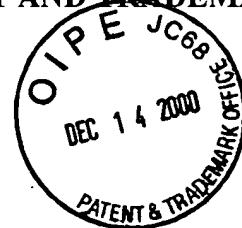


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE



In re Application of:

Takeo HAYASE

Serial No.: 09/661,916

Group Art Unit: Not Assigned

Filed: September 14, 2000

Examiner: Not Assigned

For: METHOD FOR CONSTRUCTING SERVICE PROVIDING SYSTEM

**CLAIM FOR PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicant hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 11-277497, filed September 29, 1999, for the above-identified U.S. patent application.

In support of Applicant's claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

By: 

Richard W. Burgujian  
Reg. No. 31,744

Date: December 14, 2000

RVB/FPD/sem  
Enclosure

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

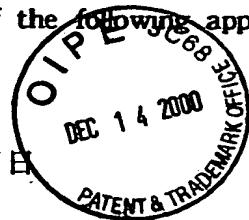
#4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 9月29日



出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第277497号

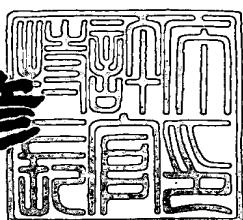
出願人  
Applicant (s):

株式会社東芝

2000年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3046731

【書類名】 特許願

【整理番号】 12031901

【提出日】 平成11年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/60

【発明の名称】 監視システムの構築方法、監視システム、並びに監視システム用プログラムおよび監視システム向けワークフレームを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝 府中工場内

【氏名】 早瀬 健夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 一雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091982

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 浩之

【選任した代理人】

【識別番号】 100096895

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 淳平

【選任した代理人】

【識別番号】 100104961

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木清弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 監視システムの構築方法、監視システム、並びに監視システム用プログラムおよび監視システム向けワークフレームを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

監視システム向けフレームワークを用いて監視システムを構築する監視システムの構築方法において、

監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持部と、ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインターフェース部と、前記外部機器との間で所定の通信プロトコルに従ってデータをやりとりする外部機器インターフェース部と、前記データ保持部、前記ユーザインターフェース部および前記外部機器インターフェース部を制御する統合制御部とを含む監視システム向けフレームワークを準備するステップと、

前記監視システム向けフレームワークの前記データ保持部、前記ユーザインターフェース部、前記外部機器インターフェース部および前記統合制御部のそれぞれに基づいて複数のクラスを作成するステップと、

前記各クラス間を関連付けるステップと、

前記各クラス間で行われるシーケンスを定義するステップとを含むことを特徴とする監視システムの構築方法。

【請求項2】

前記監視システム向けフレームワークにおいて、前記統合制御部は、前記データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持部と前記ユーザインターフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供するよう構成されていることを特徴とする請求項1記載の監視システムの構築方法。

【請求項3】

前記監視システム向けフレームワークにおいて、前記外部機器インターフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 仕様変更や拡張等に対するソフトウェアのアーキテクチャの安定性を向上させるとともに、ソフトウェアの再利用性や変更容易性を向上させることができる監視システムを提供する。

【解決手段】 オブジェクト指向言語で記述されたフレームワーク1を用いて監視システムを構築する。フレームワーク1は、監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するモデル部10と、ユーザとの間に介在するビュー部20と、外部機器との間で所定の通信プロトコルに従ってデータをやりとりするプロキシ部40と、コントローラ部30とを含む。コントローラ部30は、モデル部10のデータを管理するとともに、モデル部10とビュー部20とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて外部機器に対して各種のサービスを提供する。プロキシ部40は、通信データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換する。

【選択図】 図1

しない中間データの形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持部および前記ユーザインタフェース部は、前記統合制御部で変換された後の内部データを扱うよう構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の監視システムの構築方法。

【請求項4】

外部機器との間で監視指示および監視結果をやりとりし、外部機器に対して各種のサービスを提供する監視システムにおいて、

監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持部と、

ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインタフェース部と、

前記外部機器との間でデータをやりとりする外部機器インターフェース部と、

前記データ保持部、前記ユーザインタフェース部および前記外部機器インターフェース部を制御する統合制御部とを有し、

前記統合制御部は、前記データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持部と前記ユーザインタフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供することを特徴とする監視システム。

【請求項5】

前記外部機器インターフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持部および前記ユーザインタフェース部は、前記統合制御部で変換された後の内部データを扱うことを特徴とする請求項4記載の監視システム。

【請求項6】

監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

前記監視システム用プログラムは、コンピュータを動作させるための手段として、

監視対象となる外部機器に関連するデータを保持させるデータ保持手段と、  
ユーザからの指示を受け付けさせるとともにユーザに対してデータを提示させ  
るユーザインターフェース手段と、

前記外部機器との間でデータをやりとりさせる外部機器インターフェース手段と

前記データ保持手段、前記ユーザインターフェース手段および前記外部機器イン  
タフェース手段を制御させる統合制御手段とを有し、

前記統合制御手段は、前記データ保持手段で保持されたデータを管理させると  
ともに、前記データ保持手段と前記ユーザインターフェース手段とを結び付けさせ  
、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して  
各種のサービスを提供させることを特徴とする監視システム用プログラムを記録  
したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項7】

前記外部機器インターフェース手段は、前記外部機器との間でやりとりされる外  
部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換させ、前記統合  
制御手段は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に  
変換させ、前記データ保持手段および前記ユーザインターフェース手段は、前記統  
合制御手段で変換された後の内部データを扱うことを特徴とする請求項6記載の  
監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項8】

監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に  
おいて、

前記監視システム用プログラムは、コンピュータを動作させるための手段とし  
て、

外部機器に対して提供される各種のサービスを実現させる内部システム手段と

前記外部機器との間でデータをやりとりさせる外部機器インターフェース手段と

前記内部システム手段および前記外部機器インターフェース手段を制御させる

統合制御手段とを有し、

前記外部機器インターフェース手段は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換させ、前記統合制御手段は、前記中間データを前記内部システム手段で扱われる内部データの形式に変換させることを特徴とする監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項9】

監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持部と、  
ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインターフェース部と、

前記外部機器との間でデータをやりとりする外部機器インターフェース部と、  
前記データ保持部、前記ユーザインターフェース部および前記外部機器インターフェース部を制御する統合制御部とを含み、

前記統合制御部は、前記データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持部と前記ユーザインターフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供することを特徴とする監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項10】

前記外部機器インターフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持部および前記ユーザインターフェース部は、前記統合制御部で変換された後の内部データを扱うことを特徴とする請求項9記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項11】

前記データ保持部、前記外部機器インターフェース部および前記統合制御部は監

視対象となる外部機器の種類ごとに作成されたクラスを含み、前記ユーザインターフェース部はインターフェース用画面の種類ごとに作成されたクラスを含むことを特徴とする請求項9または10記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項12】

前記データ保持部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器で用いられるデータの種別ごとに作成されることを特徴とする請求項11記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項13】

前記統合制御部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成されることを特徴とする請求項11記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項14】

前記統合制御部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成される上位クラスと、この上位クラスの下で外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成される下位クラスとを含むことを特徴とする請求項13記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項15】

前記統合制御部に含まれるクラスは前記データ保持部に含まれるクラスを管理し、前記ユーザインターフェース部に含まれるクラスは前記データ保持部に含まれるクラスを更新および参照し、前記ユーザインターフェース部に含まれるクラスと前記統合制御部に含まれるクラスとの間でユーザおよび外部機器から与えられるデータをやりとりし、前記統合制御部に含まれるクラスと前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスとの間で前記外部機器の監視に関連するデータをやりとりするよう構成されていることを特徴とする請求項9記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項16】

監視対象となる外部機器に対する監視指示がユーザインターフェース部に含まれるクラスに与えられた場合において、前記ユーザインターフェース部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスに対して監視指示に関連するデータを反映するとともに、前記統合制御部に含まれるクラスに対して監視指示を通知し、前記統合制御部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスのデータを取得するとともに、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスに対して前記データ保持部に含まれるクラスのデータを送信し、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスは、前記統合制御部から受信したデータに通信プロトコルに関連するデータを付加するよう構成されていることを特徴とする請求項9記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項17】

監視対象となる外部機器からの監視結果が外部機器インターフェース部に含まれるクラスに与えられた場合において、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスは、前記外部機器から受信したデータから通信プロトコルに関連するデータを削除するとともに、前記統合制御部に含まれるクラスに対して監視結果を通知し、前記統合制御部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスに対して監視結果に関連するデータを反映するとともに、前記ユーザインターフェース部に含まれるクラスに対して監視結果を通知し、前記ユーザインターフェース部に含まれるクラスは前記データ保持部に含まれるクラスから監視結果に関連するデータを取得するよう構成されていることを特徴とする請求項9記載の監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は監視システムの構築方法に係り、とりわけオブジェクト指向言語等で記述された監視システム向けフレームワークを用いて監視システムを構築する監視システムの構築方法、その方法により構築された監視システム、および監視シ

システム用プログラムおよび監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、外部機器との間で監視指示および監視結果をやりとりし、外部機器に対して初期データの設定、立ち上げおよび監視データの集計等の各種のサービスを提供する監視システムが知られている。このような監視システムは一般に、コンピュータシステム上で実行可能なソフトウェアとして構築されており、監視対象となる外部機器の種類や、ユーザとの間に介在するインターフェース用画面の種類、外部機器で用いられるデータの種別、外部機器に対して行われるサービスの種別等に応じて、仕様変更や拡張等が行われる。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来においては、監視システムの構成およびサービス等を統一的に表現する参照モデルが確立しておらず、仕様変更や拡張等が加えられた場合にソフトウェアのアーキテクチャが不安定となりやすく、またソフトウェアの再利用性や変更容易性を確保することが容易でないという問題がある。

## 【0004】

具体的には例えば、従来の監視システムでは、監視システム内部で扱われる内部データと、外部機器との間の通信プロトコルを反映した通信データとが区別されておらず、外部機器との間でやりとりされた通信データを監視システム内部でそのまま保存し、この保存されたデータを適宜参照および更新して各種のサービスを行っている。このため、図28に示すように、外部機器との間の通信プロトコルが変更されると、監視システム側のサービスが何ら変更されていないのにもかかわらず、監視システムの全体に通信プロトコルの変更の影響が波及してしまう。具体的には、通信プロトコルの変更に伴って通信データの項目の順番やデータ構造が変更されると、監視システム内部において、データの項目の順番が変更されたり、データ構造がバイトからビットに変更される。そして、このようなデータ構造の変更は、これらのデータを参照および更新する監視システム内部の他

のシステム構成にも影響を与え、これらのデータの参照方法および更新方法を変更する必要が生じる。

【0005】

ところで、このような監視システムでは、ユーザとのやりとりにGUI (Graphical User Interface) システムを用いることが多い。このようなGUIシステムにおいては、従来から、GUIシステムの構成およびサービス等を統一的に表現するための参照モデルとして、MVC (Model-View-Controller) モデルや、PAC (Presentation-Abstraction-Control) モデル等の参照モデルが提案されている。

【0006】

図29はGUIシステムの参照モデルの一つであるMVCモデルを示す図である。MVCモデルはSmalltalk-80で提唱された参照モデルであり、図29に示すように、GUIシステム内部の静的なデータとそのデータに対する操作（本明細書でいう「サービス」に相当）とが一組として定義されたモデル部（Model）91と、モデル部91のデータをユーザーへ視覚的な情報として提示するビュー部（View）92と、ユーザからの入力を解釈してモデル部91およびビュー部92との間の調整を行うコントローラ部（Controller）93とを含んでいる。

【0007】

しかしながら、図29に示すMVCモデルでは、モデル部91において、GUIシステム内部のデータとそのデータに対する操作とがひとまとめに定義されているので、仕様変更や拡張等に伴ってモデル部91の既存の構成を修正する必要が生じる場合が多い。具体的には例えば、GUIシステムに対して新たなサービスを追加する場合を想定すると、GUIシステム内部の既存のデータをどのように扱うかという操作のみが増加するという場合が多い。この場合でも、図29に示すMVCモデルでは、GUIシステム内部のデータとそのデータに対する操作とが混在して定義されているので、モデル部91の既存の構成を再利用するという手法をとることができず、モデル部91の既存の構成を修正する必要が生じる。

【0008】

なお、図29に示すMVCモデルでは、一つのモデル部91を異なるビュー部92（すなわちユーザインターフェース）で利用することに重点が置かれているが、このようなGUIシステムを組み込んだ監視システムでは、監視システムとしてどのようなサービスを提供するかという観点が必要である。すなわち、監視システムでは、監視対象となる外部機器に対して行われるサービスを基準として参照モデルを構築する必要があり、図29に示すMVCモデルをそのまま監視システムに応用することはできない。

#### 【0009】

図30はGUIシステムの別の参照モデルであるPACモデルを示す図である。図30に示すように、PACモデルは、システム内部のデータとそのデータに対する操作（本明細書でいう「サービス」に相当）とがひとまとめに定義されたアブストラクション部（Abstraction）94と、アブストラクション部94のデータをユーザへ視覚的な情報として提示するプレゼンテーション部（Presentation）95と、アブストラクション部94とプレゼンテーション部95とを結び付け、各種のサービスを提供するコントロール部（Control）96とを含んでいる。

#### 【0010】

しかしながら、図30に示すPACモデルでも、図29に示すMVCモデルと同様に、仕様変更や拡張等に伴ってアブストラクション部94の既存の構成を修正する必要が生じる場合が多く、また図30に示すPACモデルを監視システムにそのまま応用することもできない。特に、図30に示すPACモデルでは、アブストラクション部94とプレゼンテーション部95との間でデータを直接やりとりすることができず、アブストラクション部94からプレゼンテーション部95へシステム内部のデータを渡す場合には、アブストラクション部94からコントロール部96へ一旦データをコピーした後、それをさらにプレゼンテーション部95へ渡す必要がある。このため、プレゼンテーション部94で必要なデータをコントロール部96で把握することが必要となり、プレゼンテーション部94で必要なデータが変更された場合にはそれに応じてコントロール部96をも修正する必要が生じる。

## 【0011】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、仕様変更や拡張等に対するソフトウェアのアーキテクチャの安定性を向上させるとともに、ソフトウェアの再利用性や変更容易性を向上させることができる、監視システムの構築方法、監視システムおよび監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、その第1の解決手段として、監視システム向けフレームワークを用いて監視システムを構築する監視システムの構築方法において、監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持部と、ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインターフェース部と、前記外部機器との間で所定の通信プロトコルに従ってデータをやりとりする外部機器インターフェース部と、前記データ保持部、前記ユーザインターフェース部および前記外部機器インターフェース部を制御する統合制御部とを含む監視システム向けフレームワークを準備するステップと、前記監視システム向けフレームワークの前記データ保持部、前記ユーザインターフェース部、前記外部機器インターフェース部および前記統合制御部のそれぞれに基づいて複数のクラスを作成するステップと、前記各クラス間を関連付けるステップと、前記各クラス間で行われるシーケンスを定義するステップとを含むことを特徴とする監視システムの構築方法を提供する。

## 【0013】

なお、本発明の第1の解決手段において、前記監視システム向けフレームワークにおいて、前記統合制御部は、前記データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持部と前記ユーザインターフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供するよう構成されていることが好ましい。また前記監視システム向けフレームワークにおいて、前記外部機器インターフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データ

の形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持部および前記ユーザインタフェース部は、前記統合制御部で変換された後の内部データを扱うよう構成されていることが好ましい。

## 【0014】

本発明は、その第2の解決手段として、外部機器との間で監視指示および監視結果をやりとりし、外部機器に対して各種のサービスを提供する監視システムにおいて、監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持手段と、ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインタフェース手段と、前記外部機器との間でデータをやりとりする外部機器インタフェース手段と、前記データ保持手段、前記ユーザインタフェース手段および前記外部機器インタフェース手段を制御する統合制御手段とを有し、前記統合制御部は、前記データ保持手段で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持手段と前記ユーザインタフェース手段とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供することを特徴とする監視システムを提供する。

## 【0015】

なお、本発明の第2の解決手段において、前記外部機器インタフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、前記統合制御手段は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持手段および前記ユーザインタフェース手段は、前統合制御手段で変換された後の内部データを扱うことが好ましい。

## 【0016】

本発明は、その第3の解決手段として、監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、前記監視システム用プログラムは、コンピュータを動作させるための手段として、監視対象となる外部機器に関連するデータを保持させるデータ保持手段と、ユーザからの指示を受け付けさせるとともにユーザに対してデータを提示させるユーザインタフェース手段と、前

記外部機器との間でデータをやりとりさせる外部機器インターフェース手段と、前記データ保持手段、前記ユーザインターフェース手段および前記外部機器インターフェース手段を制御させる統合制御手段とを有し、前記統合制御手段は、前記データ保持手段で保持されたデータを管理させるとともに、前記データ保持手段と前記ユーザインターフェース手段とを結び付けさせ、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供させることを特徴とする監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

## 【0017】

なお、本発明の第3の解決手段において、前記外部機器インターフェース手段は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換させ、前記統合制御手段は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換させ、前記データ保持手段および前記ユーザインターフェース手段は、前記統合制御手段部で変換された後の内部データを扱うことが好ましい。

## 【0018】

本発明は、その第4の解決手段として、監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、前記監視システム用プログラムは、コンピュータを動作させるための手段として、外部機器に対して提供される各種のサービスを実現させる内部システム手段と、前記外部機器との間でデータをやりとりさせる外部機器インターフェース手段と、前記内部システム手段および前記外部機器インターフェース手段を制御させる統合制御手段とを有し、前記外部機器インターフェース手段は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換させ、前記統合制御手段は、前記中間データを前記内部システム手段で扱われる内部データの形式に変換させることを特徴とする監視システム用プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

## 【0019】

本発明は、その第5の解決手段として、監視システム向けフレームワークを記

録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、監視対象となる外部機器に関連するデータを保持するデータ保持部と、ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するユーザインタフェース部と、前記外部機器との間でデータをやりとりする外部機器インタフェース部と、前記データ保持部、前記ユーザインタフェース部および前記外部機器インタフェース部を制御する統合制御部とを含み、前記統合制御部は、前記データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、前記データ保持部と前記ユーザインタフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて前記外部機器に対して各種のサービスを提供することを特徴とする監視システム向けフレームワークを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供する。

#### 【0020】

なお、本発明の第5の解決手段において、前記外部機器インタフェース部は、前記外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、前記データ保持部および前記ユーザインタフェース部は、前記統合制御部で変換された後の内部データを扱うことが好ましい。また、前記データ保持部、前記外部機器インタフェース部および前記統合制御部は監視対象となる外部機器の種類ごとに作成されたクラスを含み、前記ユーザインタフェース部はインタフェース用画面の種類ごとに作成されたクラスを含むことが好ましい。さらに、前記データ保持部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器で用いられるデータの種別ごとに作成されることが好ましい。さらにまた、前記統合制御部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成されることが好ましい。なお、前記統合制御部に含まれるクラスは、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成される上位クラスと、この上位クラスの下で外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成される下位クラスとを含むことが好ましい。

#### 【0021】

また、本発明の第5の解決手段において、前記統合制御部に含まれるクラスは

前記データ保持部に含まれるクラスを管理し、前記ユーザインタフェース部に含まれるクラスは前記データ保持部に含まれるクラスを更新および参照し、前記ユーザインタフェース部に含まれるクラスと前記統合制御部に含まれるクラスとの間でユーザおよび外部機器から与えられるデータをやりとりし、前記統合制御部に含まれるクラスと前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスとの間で前記外部機器の監視に関連するデータをやりとりするよう構成されていることが好ましい。

#### 【0022】

さらに、本発明の第5の解決手段において、監視対象となる外部機器に対する監視指示がユーザインタフェース部に含まれるクラスに与えられた場合において、前記ユーザインタフェース部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスに対して監視指示に関連するデータを反映するとともに、前記統合制御部に含まれるクラスに対して監視指示を通知し、前記統合制御部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスのデータを取得するとともに、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスに対して前記データ保持部に含まれるクラスのデータを送信し、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスは、前記統合制御部から受信したデータに通信プロトコルに関連するデータを付加するよう構成されていることが好ましい。また、監視対象となる外部機器からの監視結果が外部機器インターフェース部に含まれるクラスに与えられた場合において、前記外部機器インターフェース部に含まれるクラスは、前記外部機器から受信したデータから通信プロトコルに関連するデータを削除するとともに、前記統合制御部に含まれるクラスに対して監視結果を通知し、前記統合制御部に含まれるクラスは、前記データ保持部に含まれるクラスに対して監視結果に関連するデータを反映するとともに、前記ユーザインタフェース部に含まれるクラスに対して監視結果を通知し、前記ユーザインタフェース部に含まれるクラスは前記データ保持部に含まれるクラスから監視結果に関連するデータを取得するよう構成されていることが好ましい。

#### 【0023】

このように本発明によれば、監視システムの構成およびサービス等を統一的に

表現する監視システム向けフレームワークを用いて監視システムを構築するので、仕様変更や拡張等に対するソフトウェアのアーキテクチャの安定性を向上させるとともに、ソフトウェアの再利用性や変更容易性を向上させることができ、このため監視システムを効率的に開発することができる。

【0024】

また本発明によれば、監視システムにおいて、統合制御部により、データ保持部で保持されたデータを管理するとともに、データ保持部とユーザインタフェース部とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて外部機器に対して各種のサービスを提供することにより、監視システム内部の各部による相互依存関係を軽減させて仕様変更や拡張等に対する修正範囲を局所化することができる。

【0025】

さらに本発明によれば、監視システムの外部機器インターフェース部により、外部機器との間でやりとりされる外部データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、前記統合制御部は、前記中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、データ保持部およびユーザインタフェース部により、統合制御部で変換された後の内部データを扱うことにより、通信プロトコルの変更による影響を外部機器インターフェース部に局所化することができる。

【0026】

さらにまた本発明によれば、データ保持部、外部機器インターフェース部および統合制御部のクラスを監視対象となる外部機器の種類ごとに作成し、ユーザインターフェース部のクラスをインターフェース用画面の種類ごとに作成することにより、外部機器やインターフェース用画面等の追加および削除等に容易に対応することができる。また、データ保持部のクラスを、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器で用いられるデータの種別ごとに作成し、また統合制御部のクラスを、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成することにより、データやサービスの追加および削除等に容易に対応することができる。さらに、統合制御部のクラスを、監視対象となる

外部機器の種類ごとに作成される上位クラスと、この上位クラスの下で外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成される下位クラスとに分割することにより、同一の外部機器に対するサービスの追加および削除等に容易に対応することができる。

## 【0027】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

## 【0028】

まず、図1乃至図5により、本実施の形態に係る監視システムの構築方法およびその方法により構築される監視システムについて説明する。

## 【0029】

図1は本実施の形態に係る監視システムの構築方法で用いられる監視システム向けフレームワーク1を示す図である。なお、監視システム向けフレームワーク1はオブジェクト指向言語で記述された抽象クラスとして実現される。

## 【0030】

図1に示すように、監視システム向けフレームワーク1は、監視対象となる外部機器（図示せず）に関連するデータを保持するモデル部（データ保持部）10と、ユーザからの指示を受け付けるとともにユーザに対してデータを提示するビューポート（ユーザインターフェース部）20と、外部機器との間で所定の通信プロトコルに従ってデータをやりとりするプロキシ部（外部機器インターフェース部）40と、モデル部10、ビューポート20およびプロキシ部40を制御するコントローラ部（統合制御部）30とを含んでいる。なお、モデル部10およびビューポート20は内部システム手段を構成する。

## 【0031】

なお、図1において、コントローラ部30は、モデル部10で保持されたデータを管理するとともに、モデル部10とビューポート20とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて外部機器に対して各種のサービスを提供するようになっている。また、プロキシ部40は、外部機器との間でやりとりされる通信データ（外部データ）を通信プロトコルに依存しない中間データ

の形式に変換し、コントローラ部30は、その中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、モデル部10およびビュー部20は、コントローラ部30で変換された後の内部データを扱うようになっている。

#### 【0032】

図2は図1に示す監視システム向けフレームワーク1を用いて監視システムを構築する方法を説明するためのフローチャートである。

#### 【0033】

図2に示すように、まず、監視システム向けフレームワーク1のうち抽象クラスとして実現されたモデル部10、ビュー部20、プロキシ部40およびコントローラ部30のそれぞれを継承して複数の具体的なクラス（データと操作とをカプセル化したもの）を作成する（ステップ101）。次に、このようにして作成された各クラス間を関連付ける（ステップ102）。最後に、このようにして関連付けられた各クラス間で行われるシーケンスを定義する（ステップ103）。なお、ステップ101および102の各ステップにより監視システムの静的側面が定義され、ステップ103により監視システムの動的側面が定義される。

図3は図2に示す構築方法により構築される監視システムのクラス構造の一例を示す図である。

#### 【0034】

図3に示すように、監視システムは、監視システム向けフレームワーク1のモデル部10、ビュー部20、プロキシ部40およびコントローラ部30のそれぞれに対応して作成された複数のクラスを含んでいる。

#### 【0035】

このうち、モデル部10は、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成されたModel-1~kクラス11, 12, 13を含む。なお、Model-1~kクラス11, 12, 13は、必要であれば外部機器で用いられるデータの種別ごとに作成されることが好ましい。また、ビュー部20は、インターフェース用画面であるG U I画面の種類ごとに作成されたView-1~lクラス21, 22, 23を含む。さらに、プロキシ部40は、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成されたProxy-1~nクラス41, 42, 43を含む。さらにまた、コントローラ部30は、監視対象

となる外部機器の種類ごとに作成されたController-1～mクラス31, 32, 33を含む。なお、Controller-1～mクラス31, 32, 33は、必要であれば外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに分割して作成することが好ましい。

### 【0036】

なお、このようにして作成された各クラスは、図3に示すように関連付けられる。すなわち、図3において、コントローラ部30のController-1～mクラス31, 32, 33はモデル部10のModel-1～kクラス11, 12, 13を管理（参照および更新を含む）するよう関連付けられている（関連51, 52, 53）。また、ビューパー部20のView-1～1クラス21, 22, 23はモデル部10のModel-1～kクラス11, 12, 13を更新および参照するよう関連付けられている（関連61, 62, 63）。さらに、ビューパー部20のView-1～1クラス21, 22, 23とコントローラ部30のController-1～mクラス31, 32, 33との間ではユーザおよび外部機器から与えられるデータをやりとりするよう関連付けられており、View-1～1クラス21, 22, 23からController-1～mクラス31, 32, 33へViewイベント（GUI画面上のイベント）が通知されるとともに（関連71, 72, 73）、Controller-1～mクラス31, 32, 33からView-1～1クラス21, 22, 23へProxyイベント（外部機器からのイベント）が通知されるようになっている（関連75, 76, 77）。さらにまた、コントローラ部30のController-1～mクラス31, 32, 33とプロキシ部40のProxy-1～nクラス41, 42, 43との間で外部機器の監視に関連するデータをやりとりするよう関連付けられており、Controller-1～mクラス31, 32, 33からProxy-1～nクラス41, 42, 43へ監視指示が通知されるとともに（関連81, 82, 83）、Proxy-1～nクラス41, 42, 43からController-1～mクラス31, 32, 33へ監視結果が通知されるようになっている（関連85, 86, 87）。なお、モデル部10のModel-1～kクラス11, 12, 13は他のクラスから参照されるのみであり、どのクラスを利用することもない。

### 【0037】

図4および図5は図3に示す監視システムの動作を示す図である。なお、図4

および図5は、クラス間のメッセージの流れを示すシーケンス図であり、上段のブロックによってクラスが表現され、縦軸方向に時間の流れが表現されている。また、クラスからクラスへ引かれている矢印により、メッセージの送信が表現されている。

#### 【0038】

図4は監視対象となる外部機器に対する監視指示がビュー部20のクラス(theView)に与えられた場合の動作を示す図である。この場合には、まず、ビュー部20のクラス(theView)は、モデル部10のクラス(theModel)に対して監視指示に関連するデータを反映した後(ステップ111)、コントローラ部30のクラス(theController)に対して監視指示を通知する(ステップ112)。次に、コントローラ部30のクラス(theController)は、モデル部10のクラス(theModel)のデータを取得した後(ステップ113)、プロキシー部40のクラス(theProxy)に対してモデル部10のクラス(theModel)のデータを中間データの形式で送信する(ステップ114)。最後に、プロキシー部40のクラス(theProxy)は、このデータ(中間データ)に通信プロトコルに関連するデータを附加した後(ステップ115)、外部機器に対してデータを送信する。

#### 【0039】

図5は監視対象となる外部機器からの監視結果がプロキシー部40のクラス(theProxy)に与えられた場合の動作を示す図である。この場合には、まず、プロキシー部40のクラス(theProxy)は、外部機器から受信したデータから通信プロトコルに関連するデータを削除した後(ステップ121)、コントローラ部30のクラス(theController)に対して監視結果を中間データの形式で通知する(ステップ122)。次に、コントローラ部30のクラス(theController)は、モデル部10のクラス(theModel)に対して監視結果に関連するデータを内部データの形式で反映した後(ステップ123)、ビュー部20のクラス(theView)に対して監視結果を通知する(ステップ124)。最後に、ビュー部20のクラス(theView)は、モデル部10のクラス(theModel)から監視結果に関連するデータを取得する(ステップ125)。

#### 【0040】

このように本実施の形態によれば、監視システムの構成およびサービス等を統一的に表現する監視システム向けフレームワーク1を用いて監視システムを構築するので、仕様変更や拡張等に対するソフトウェアのアーキテクチャの安定性を向上させるとともに、ソフトウェアの再利用性や変更容易性を向上させることができ、このため監視システムを効率的に開発することができる。

#### 【0041】

また本実施の形態によれば、監視システムにおいて、コントローラ部30により、モデル部10で保持されたデータを管理するとともに、モデル部10とビューパート20とを結び付け、ユーザまたは外部機器から与えられるデータに基づいて外部機器に対して各種のサービスを提供するので、監視システム内部の各部による相互依存関係を軽減させて仕様変更や拡張等に対する修正範囲を局所化することができる。具体的には、通信プロトコルに関連する変更はプロキシ部40を修正し、GUI画面に関連する変更はビューパート20を修正し、監視システム内部のデータに関連する変更はモデル部10を修正し、監視システムのサービスに関連する変更はコントローラ部30を修正することにより対応することができる。

#### 【0042】

さらに本実施の形態によれば、監視システムのプロキシ部40により、外部機器との間でやりとりされる通信データを通信プロトコルに依存しない中間データの形式に変換し、コントローラ部30は、その中間データを監視システム内部で扱われる内部データの形式に変換し、モデル部10およびビューパート20により、コントローラ部30で変換された後の内部データを扱うので、通信プロトコルの変更による影響をプロキシ部40に局所化することができる。

#### 【0043】

さらにまた本実施の形態によれば、モデル部10、プロキシ部40およびコントローラ部30のクラスを監視対象となる外部機器の種類ごとに作成し、ビューパート20のクラスをインターフェース用画面の種類ごとに作成するので、外部機器やインターフェース用画面等の追加および削除等に容易に対応することができる。また、モデル部10のクラスを、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器で用いられるデータの種別ごとに作成し、またコントローラ部30のクラス

を、監視対象となる外部機器の種類に加えて、外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成するので、データやサービスの追加および削除等に容易に対応することができる。さらに、コントローラ部30のクラスを、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成される上位クラスと、この上位クラスの下で外部機器に対して行われるサービスの種別ごとに作成される下位クラスとに分割するので、同一の外部機器に対するサービスの追加および削除等に容易に対応することができる。

#### 【0044】

なお、上述した実施の形態において、監視システムは、例えば図27に示すようなコンピュータシステム610上で実現することができる。ここで、コンピュータシステム610は、コンピュータ本体611の他、CRT等の表示装置612、プリンタ613、キーボードやマウス等の入力装置614、FDドライブ616、CD-ROMドライブ617およびハードディスク装置618等の各種の周辺機器を備えている。そして、上述したようなプログラムは、コンピュータ本体611上の内部メモリ615やハードディスク618、およびフレキシブルディスク619やCD-ROM620等のようなコンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納され、コンピュータ本体611上のCPU（中央演算処理装置）から逐次読み出されて実行されることにより上述したような機能を実現することができる。

#### 【0045】

なお、本発明における記録媒体としては、磁気ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク（CD-ROM、CD-R、DVD等）、光磁気ディスク（MO等）、半導体メモリ等のように、プログラムまたはフレームワークを記録でき、かつコンピュータが読み取り可能な記録媒体であれば、その記録形式はいずれかの形式であってもよい。また、記録媒体としては、ネットワーク上で伝送される際の搬送波や、情報伝達媒体も含む。

#### 【0046】

また、記録媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）や、デ-

タベース管理ソフト、ネットワークソフト等のMW（ミドルウェア）等が本実施の形態を実現するための各処理の一部を実行してもよい。

【0047】

さらに、本発明における記録媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LANやインターネット等により伝送されたプログラムまたはフレームワークをダウンロードして記憶または一時記憶した記録媒体も含まれる。

【0048】

さらにまた、記録媒体は1つに限らず、複数の媒体から本実施の形態における処理が実行される場合も本発明における記録媒体に含まれ、媒体構成はいずれの構成であってもよい。

【0049】

以下、上述した監視システムの構築方法により構築される監視システムの具体的な実施例について説明する。

【0050】

実施例1

まず、図6乃至図10により、監視システムの第1の実施例について説明する。なお、この第1の実施例は、監視対象となる外部機器が一つであり、外部機器で用いられる内部データとして一種類のデータ（設定データ）のみが存在し、そのデータを表示するGUI画面として設定画面のみが存在する場合を想定している。

【0051】

図6は第1の実施例に係る監視システムのクラス構造を示す図である。

【0052】

図6に示すように、第1の実施例に係る監視システムにおいて、モデル部10、ビューパー部20、コントローラ部30およびプロキシ部40はそれぞれ一つのクラスを含んでいる。すなわち、モデル部10は、監視対象となる外部機器で用いられる設定データを保持するModel-1クラス11を含む。また、ビューパー部20は、Model-1クラス11のデータをGUI画面上に表示するView-1クラス21を含む。さらに、プロキシ部40は、監視対象となる外部機器に対応するProxy-

1クラス41を含む。さらにまた、コントローラ部30は、監視対象となる外部機器に対して設定サービスを行うController-1クラス31を含む。

#### 【0053】

なお、図6において、Controller-1クラス31はModel-1クラス11を管理（参照および更新を含む）するよう関連付けられている（関連51）。また、View-1クラス21はModel-1クラス11を更新および参照するよう関連付けられている（関連61）。さらに、View-1クラス21とController-1クラス31との間ではユーザおよび外部機器から与えられるデータをやりとりするよう関連付けられており、View-1クラス21からController-1クラス31へViewイベント（GUI画面上のイベント）が通知されるとともに（関連71）、Controller-1クラス31からView-1クラス21へProxyイベント（外部機器からのイベント）が通知されるようになっている（関連75）。さらにまた、Controller-1クラス31とProxy-1クラス41との間で外部機器の設定データをやりとりするよう関連付けられており、Controller-1クラス31からProxy-1クラス41へ設定指示が通知されるとともに（関連81）、Proxy-1クラス41からController-1クラス31へ設定結果が通知されるようになっている（関連85）。なお、Model-1クラス11は他のクラスから参照されるのみであり、どのクラスを利用することもない。

#### 【0054】

次に、図6に示す第1の実施例に係る監視システムのシステム起動時、設定サービス提供時およびシステム停止時の動作について説明する。

#### 【0055】

##### （システム起動）

図7は図6に示す第1の実施例に係る監視システムのシステム起動時の動作（オブジェクト（クラスの実体）を生成する際の動作）を説明するための図である。なお、図7は、オブジェクト間のメッセージの流れを示すシーケンス図であり、上段のブロックによってオブジェクトが表現され、縦軸方向に時間の流れが表現されている。また、オブジェクトからオブジェクトへ引かれている矢印により、メッセージの送信が表現されている。なお、図7では、監視システムが起動されたときに呼び出されるmainルーチンも便宜上オブジェクトとして表現されてい

る。なお、後述する図8および図9等のシーケンス図も同様の規則に従って表現されている。

#### 【0056】

まず、mainルーチンは、Proxy-1オブジェクトを生成する（ステップ211）。このとき、Proxy-1オブジェクトは、外部機器との間で接続処理を行い、外部機器と監視システムとの間を通信可能状態にする。次に、mainルーチンは、View-1オブジェクトを生成する（ステップ212）。さらに、mainルーチンは、Controller-1オブジェクトを生成する（ステップ213）。このとき、Controller-1オブジェクトは、Proxy-1オブジェクトおよびView-1オブジェクトとの関連を持つため、これらのオブジェクトの参照を受け取る。一方、Model-1オブジェクトは、Controller-1オブジェクトが管理するので、Controller-1オブジェクトがModel-1オブジェクトを生成する（ステップ214）。続いて、Controller-1オブジェクトは、自分自身をProxy-1オブジェクトに関連付ける（ステップ215）。さらに、Controller-1オブジェクトは、自分自身およびModel-1オブジェクトをView-1オブジェクトに関連付ける（ステップ216）。

#### 【0057】

##### （設定サービス）

図8は図6に示す第1の実施例に係る監視システムの設定サービス提供時の動作（GUI画面上にて設定データを変更し、これを監視対象である外部機器に送信する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

#### 【0058】

まず、View-1オブジェクトは、Model-1オブジェクトの設定データを更新した後（ステップ221）、Controller-1オブジェクトに対して設定データの更新を通知する（ステップ222）。次に、Controller-1オブジェクトは、Model-1オブジェクトから設定データを取得した後（ステップ223）、Proxy-1オブジェクトに対して設定データを中間データの形式で送信する（ステップ224）。最後に、Proxy-1オブジェクトは、この設定データ（中間データ）に通信プロトコルに関連するデータを付加した後（ステップ225）、外部機器に対して設定データを送信する。

## 【0059】

(システム停止)

図9は図6に示す第1の実施例に係る監視システムのシステム停止時の動作（オブジェクトを破壊する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。なお、この場合には、図7に示すオブジェクトの生成の動作と逆の手順でオブジェクトを破壊していく。

## 【0060】

まず、mainルーチンは、Controller-1オブジェクトを破壊する（ステップ231）。一方、Model-1オブジェクトは、Controller-1オブジェクトが管理するので、Controller-1オブジェクトがModel-1オブジェクトを破壊する（ステップ232）。次に、mainルーチンは、View-1オブジェクトを破壊する（ステップ233）。さらに、mainルーチンは、Proxy-1オブジェクトを破壊する（ステップ234）。このとき、Proxy-1オブジェクトは、外部機器との間で切断処理を行い、外部機器と監視システムとの間を通信停止状態にする。

## 【0061】

図10は図6に示す第1の実施例に係る監視システムの作用効果を説明するための概念図である。

## 【0062】

図10に示すように、第1の実施例に係る監視システムにおいて、プロキシ部40は、外部機器との間の通信プロトコルに関連する通信データ（図中の「項目n」）を通信プロトコルに依存しない中間データに変換し、コントローラ部30は、その中間データを監視システム内部で扱われる内部データ（図中の「IDn」）の形式に変換する（符号（A））。また、モデル部10は、監視システム内部で扱われる内部データとして位置付けられており、ビューパート20およびコントローラ部30の両方から参照される構造となっている（符号（B））。このため、外部機器との間の通信プロトコルが変更された場合でも、プロキシ部40のみを修正すればよく、モデル部10、ビューパート20およびコントローラ部30に影響が及ぶことがない。また、ビューパート20は、モデル部10のデータを直接参照することができ、監視システム内部でデータをコピーする必要はない。また

、ビューポート20は、モデル部10の必要な項目のみを参照または更新すればよいので、G U I 画面上の表示項目等が変更された場合でもモデル部10に影響が及ぶことがない。

## 【0063】

このように、第1の実施例に係る監視システムによれば、通信プロトコルの変更による影響をプロキシ部40に局所化することができ、また監視システム内部のデータのコピーを防止するとともに、ビューポート20とモデル部10との依存関係を軽減することができる。

## 【0064】

実施例2

次に、図11乃至図16により、監視システムの第2の実施例について説明する。この第2の実施例は、上述した第1の実施例において、外部機器への設定サービスに加えて、外部機器への立ち上げサービスを追加したものであり、それ以外の基本的な構成および作用は上述した第1の実施例と略同一である。この第2の実施例において、上述した第1の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

## 【0065】

図11は第2の実施例に係る監視システムのクラス構造を示す図である。

## 【0066】

図11に示すように、第2の実施例に係る監視システムにおいて、コントローラ部30はController-1クラス31（上位クラス）に加えて、Controller-2クラス32およびController-3クラス33（下位クラス）を新たに含んでいる。第2の実施例で追加される立ち上げサービスは、初期設定として外部機器に対して必要な初期設定データを送信するものであるが、上述した第1の実施例のようにController-1クラス31のみで対応するとサービスが複雑になってしまう。そこで、監視対象となる外部機器の種類ごとに作成されるController-1クラス31を継承して、立ち上げサービスを行うController-2クラス32と、設定サービスを行うController-3クラス33とを作成する。なお、Controller-1クラス31では、具体的なサービスは提供せず、他のクラス（Model-1クラス11、View-1クラス

21およびController-1クラス31)との間でのデータのやりとり等を行う。

#### 【0067】

なお、図11において、View-1クラス21およびProxy-1クラス41に対してはController-1クラス31との間でデータがやりとりされるよう関連付けられている（関連71, 75, 81, 85）。また、Controller-1クラス31はController-2クラス32およびController-3クラス33を内部的に所有するよう関連付けられている（関連88, 89）。また、外部機器の初期設定データはModel-1クラス11として表現されているが、このModel-1クラス11は立ち上げサービスの実行後は設定データとして位置付けられるので、設定サービスを担当しているController-2クラス32がModel-1クラス11を参照するよう関連付けられている（関連51）。一方、この初期設定データを外部機器に対して設定する立ち上げサービスはController-3クラス33が担当しているので、Controller-3クラス33がModel-1クラス11を参照するよう関連付けられている（関連52）。

#### 【0068】

次に、図11に示す第2の実施例に係る監視システムのシステム起動時、設定サービス提供時、立ち上げサービス提供時およびシステム停止時の動作について説明する。

#### 【0069】

（システム起動）

図12は図11に示す第2の実施例に係る監視システムのシステム起動時の動作（オブジェクト（クラスの実体）を生成する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

#### 【0070】

図12に示すように、Proxy-1オブジェクト、View-1オブジェクト、Controller-1オブジェクトおよびModel-1オブジェクトの生成までは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ311乃至314）。その後、Controller-1オブジェクトは、自分自身が内部的に所有するController-2オブジェクトおよびController-3オブジェクトを順に生成する（ステップ315および316）。このとき、Controller-2オブジェクトおよびController-3オブジェクト

は、Controller-1オブジェクトおよびModel-1オブジェクトとの関連を持つため、これらのオブジェクトの参照を受け取る。なお、それ以降のController-1オブジェクトによるProxy-1オブジェクトおよびView-1オブジェクトに対する関連付けは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ317および318）。

## 【0071】

## (設定サービス)

図13は図11に示す第2の実施例に係る監視システムの設定サービス提供時の動作（GUI画面上にて設定データを変更し、これを監視対象である外部機器に送信する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

## 【0072】

図13に示すように、View-1オブジェクトがModel-1オブジェクトを更新し、それをController-1オブジェクトに対して通知するまでは、図8に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ321および322）。その後、Controller-1オブジェクトは、設定サービスを実際に行うController-2オブジェクトに対して、View-1オブジェクトから受け取った更新の通知をそのまま送る（ステップ323）。次に、Controller-2オブジェクトは、Model-1オブジェクトから設定データを取得する（ステップ324）。そして、Controller-2オブジェクトは、Proxy-1オブジェクトに対して設定データを中間データの形式で送信するため、Controller-1オブジェクトに対して設定データを中間データの形式で送信する（ステップ325）。なお、それ以降のController-1オブジェクトによるProxy-1オブジェクトに対する設定データの送信、およびProxy-1オブジェクトによる通信プロトコルに関連するデータの付加は、図8に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ326および327）。

## 【0073】

## (立ち上げサービス)

図14は図11に示す第2の実施例に係る監視システムの立ち上げサービス提供時の動作（外部機器に対して初期設定データを送信し、そのシーケンスの完了をGUI画面上に表示する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

## 【0074】

まず、Proxy-1オブジェクトは、監視対象となる外部機器の状態をモニタしており、外部機器が立ち上げられた時点で、Controller-1オブジェクトに対して初期設定データの取得を依頼する（ステップ331）。次に、Controller-1オブジェクトは、立ち上げサービスを実際に行うController-3オブジェクトに対して、Proxy-1オブジェクトから受け取った送信の依頼をそのまま送る（ステップ332）。次に、Controller-3オブジェクトは、Model-1オブジェクトから初期設定データを取得する（ステップ333）。そして、Controller-3オブジェクトは、Proxy-1オブジェクトに対して初期設定データを送信するため、Controller-1オブジェクトに対して初期設定データを送信する（ステップ334）。次に、Controller-1オブジェクトは、Proxy-1オブジェクトに対して初期設定データを中間データの形式で送信する（ステップ335）。次に、Proxy-1オブジェクトは、初期設定データ（中間データ）に通信プロトコルに関連するデータを付加する（ステップ336）。次に、Controller-3オブジェクトは、View-1オブジェクトに対して初期設定データを送信したことを通知するため、Controller-1オブジェクトに対して初期設定データの送信を通知する（ステップ337）。次に、Controller-1オブジェクトは、View-1オブジェクトに対して初期設定データの送信を通知する（ステップ338）。

## 【0075】

（システム停止）

図15は図11に示す第2の実施例に係る監視システムのシステム停止時の動作（オブジェクトを破壊する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

## 【0076】

図15に示すように、Controller-1オブジェクト、Model-1オブジェクト、View-1オブジェクトおよびProxy-1オブジェクトの破壊は、基本的に図9に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われるが（ステップ341、344、345および346）、この第2の実施例では、mainルーチンがController-1オブジェクトを破壊した後（ステップ341）、Controller-1オブジェクトがController-3オブジェクトおよびController-2オブジェクトを順に破壊する（ステップ342

および343)。

【0077】

図16は図11に示す第2の実施例に係る監視システムの作用効果を説明するための概念図である。

【0078】

図16に示すように、第2の実施例に係る監視システムにおいて、ビュー部20およびプロキシー部40はコントローラ部30のController-1クラスとの間でデータをやりとりし、実際のサービスはコントローラ部30のController-1クラス31が内部的に所有するController-2クラス32およびController-3クラス33が行う(符号(C))。このため、同一の外部機器に対して新しいサービスが追加および追加される場合でも、サービスに応じたControllerクラスを追加および削除することによって容易に対応することができる。

【0079】

実施例3

次に、図17乃至図21により、監視システムの第3の実施例について説明する。この第3の実施例は、上述した第1の実施例において、内部データとして設定データに加えて状態データを追加し、これらのデータを表示するGUI画面として設定画面に加えて状態表示画面を追加したものであり、それ以外の基本的な構成および作用は上述した第1の実施例と略同一である。この第3の実施例において、上述した第1の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0080】

図17は第3の実施例に係る監視システムのクラス構造を示す図である。

【0081】

図17に示すように、第3の実施例に係る監視システムにおいて、モデル部10は、外部機器の状態データを保持するModel-2クラス12を新たに含み、ビュー部20は、Model-2クラス12のデータを状態表示画面上に表示するView-2クラス22を新たに含んでいる。

【0082】

なお、図17において、外部機器の状態データは、同一の外部機器に対する設定データとは異なる種類のデータとして位置付けられ、Controller-1クラス31からModel-2クラス12を参照するよう関連付けられている（関連52）。また、外部機器の状態データをGUI画面上に表示する必要があるため、View-2クラス22からModel-2クラス12を参照するよう関連付けられている（関連62）。なお、状態データと設定データとは異なるGUI画面上で表示されるが、対象となる外部機器は同一であり、また設定データと状態データとが矛盾しているかどうかをチェックしてその結果をGUI画面上に表示するため、設定サービスと状態表示サービスとは同一のController-1クラス31により実現される。View-2クラス22とController-1クラス31との間ではデータがやりとりされるよう関連づけられている（関連72、76）。

#### 【0083】

次に、図17に示す第3の実施例に係る監視システムのシステム起動時、状態表示サービス提供時およびシステム停止時の動作について説明する。なお、設定サービス提供時の動作については、上述した第1の実施例の場合と同一であるので、ここでの説明は省略する。

#### 【0084】

（システム起動）

図18は図17に示す第3の実施例に係る監視システムのシステム起動時の動作（オブジェクト（クラスの実体）を生成する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

#### 【0085】

図18に示すように、Proxy-1オブジェクトおよびView-1オブジェクトの生成までは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ411および412）。次に、mainルーチンは、View-2オブジェクトを生成する（ステップ413）。さらに、mainルーチンは、Controller-1オブジェクトを生成する（ステップ414）。このとき、Controller-1オブジェクトは、Proxy-1オブジェクト、View-1オブジェクトおよびView-2オブジェクトと関連を持つため、これらのオブジェクトの参照を受け取る。次に、Controller-1オブジェクトは、自

分自身が管理するModel-1オブジェクトおよびModel-2オブジェクトを順に生成する（ステップ415および416）。なお、それ以降のController-1オブジェクトによるProxy-1オブジェクトおよびView-1オブジェクトに対する関連付けは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ417および418）。最後に、Controller-1オブジェクトは、自分自身およびModel-2オブジェクトをController-1オブジェクトに関連付ける（ステップ419）。

#### 【0086】

##### （状態表示サービス）

図19は図17に示す第3の実施例に係る監視システムの状態表示サービス提供時の動作（GUI画面上にて設定データを変更するとともに設定サービスにより外部機器の設定を変更した後、その結果として外部機器の状態がどのようになったかを表示する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

#### 【0087】

まず、Proxy-1オブジェクトは、監視対象となる外部機器の状態データを受信し、この状態データから通信プロトコルに関連するデータを削除する（ステップ421）。次に、Proxy-1オブジェクトは、Controller-1オブジェクトに対して状態データを中間データの形式で送信する（ステップ422）。次に、Controller-1オブジェクトは、その中間データに基づいて、Model-2オブジェクトの状態データを更新する（ステップ423）。さらに、Controller-1オブジェクトは、Model-1オブジェクトから設定データを取得する（ステップ424）。そして、Controller-1オブジェクトは、設定データと状態データとを比較し、矛盾がないかどうかチェックする（ステップ425）。このとき、設定データと状態データとが一致しなければ、設定が有効に行われなかったことを意味する。ここでは、一致したものとして説明する。次に、Controller-1オブジェクトは、View-2オブジェクトに対して状態データの更新を通知する（ステップ426）。最後に、View-2オブジェクトは、Model-2オブジェクトから状態データを取得し（ステップ427）、状態データをGUI画面上に表示する。

#### 【0088】

##### （システム停止）

図20は図17に示す第3の実施例に係る監視システムのシステム停止時の動作（オブジェクトを破壊する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

【0089】

図20に示すように、Controller-1オブジェクトおよびProxy-1オブジェクトの破壊は、基本的に図9に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われるが（ステップ431および436）、この第3の実施例では、mainルーチンがController-1オブジェクトを破壊した後（ステップ431）、Controller-1オブジェクトがModel-2オブジェクトおよびModel-1オブジェクトを順に破壊する（ステップ432および433）。また、mainルーチンがView-2オブジェクトおよびView-1オブジェクトを順に破壊する（ステップ434および435）。

【0090】

図21は図17に示す第3の実施例に係る監視システムの作用効果を説明するための概念図である。

【0091】

図21に示すように、第3の実施例に係る監視システムにおいて、モデル部10とそれを管理するコントローラ部30とは互いに分離され、コントローラ部30においてモデル部10のデータが管理されている（符号（D））。このため、監視システム内部で扱われるデータがモデル部10に追加および削除された場合でも、監視システムの提供するサービスの中でどのようにデータが扱われるかを容易に判断することができる。

【0092】

また、ビューパー20にとては、コントローラ部30とモデル部10との関係とは独立してモデル部10を参照することが可能である（符号（E））。このため、データの追加および削除に対応してGUI画面が追加および削除される場合でも、Viewクラスを追加および削除することによって容易に対応することができる。

【0093】

実施例4

次に、図22乃至図26により、監視システムの第4の実施例について説明す

る。この第4の実施例は、上述した第1の実施例において、既存の外部機器に加えて、機能的には同一の新型の外部機器を追加したものであり、それ以外の基本的な構成および作用は上述した第1の実施例と略同一である。この第4の実施例において、上述した第1の実施例と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

【0094】

図22は第4の実施例に係る監視システムのクラス構造を示す図である。

【0095】

図22に示すように、第4の実施例に係る監視システムにおいて、プロキシ外部40は、旧型の外部機器と通信を行うProxy-1クラス41に加えて、新型の外部機器と通信を行うProxy-2クラス42を含んでいる。ここで、新型の外部機器と旧型の外部機器とは機能的に同一であるので、Controller-1クラス31以外に新たなControllerクラスは追加していない。なお、旧型の外部機器に対応するProxy-1クラス41と、新型の外部機器に対応するProxy-2クラス42とは通信プロトコルのみが異なる。

【0096】

なお、図22において、Controller-1クラス31はProxy-1クラス41およびProxy-2クラス42のそれぞれに対して関連付けられている（関連81, 82, 85, 86）。これは、監視システムのサービスとしては、旧型および新型の外部機器とも同様に提供する必要があるからである。なお、Model-1クラス11、View-1クラス21およびController-1クラス31の関連は、図6に示す第1の実施例と同様である。

【0097】

次に、図22に示す第4の実施例に係る監視システムのシステム起動時、設定サービス提供時およびシステム停止時の動作について説明する。

【0098】

（システム起動）

図23は図22に示す第4の実施例に係る監視システムのシステム起動時の動作（オブジェクト（クラスの実体）を生成する際の動作）を説明するためのシ

ケンス図である。

【0099】

図23に示すように、まず、mainルーチンは、Proxy-1オブジェクトを生成した後（ステップ511）、Proxy-2オブジェクトを生成する（ステップ512）。その後、View-1オブジェクト、Controller-1オブジェクトおよびModel-1オブジェクトの生成までは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ513乃至515）。このとき、Controller-1オブジェクトは、Proxy-1オブジェクト、Proxy-2オブジェクトおよびView-1オブジェクトと関連を持つため、これらのオブジェクトの参照を受け取る。次に、Controller-1オブジェクトは、自分自身をProxy-1オブジェクトおよびProxy-2オブジェクトに対して関連付ける（ステップ516および517）。なお、それ以降のController-1オブジェクトのView-1オブジェクトに対する関連付けは、図7に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ518）。

【0100】

（設定サービス）

図24は図22に示す監視システムの設定サービス提供時の動作（G U I 画面上にて設定データを変更し、これを監視対象である外部機器に送信する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

【0101】

図24に示すように、View-1オブジェクトがModel-1オブジェクトの設定データを更新し、それをController-1オブジェクトに通知し、Model-1オブジェクトから設定データを取得するまでは、図8に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われる（ステップ521乃至523）。次に、設定データが送られる外部機器が旧型なのか新型なのかの識別を行う（ステップ524）。なお、識別を行うためのデータは設定データに含まれているものとする。ここで、設定データが送られる外部機器が新型である場合を想定すると、Controller-1オブジェクトは、Proxy-2オブジェクトに対して設定データを中間データの形式で送信する（ステップ525）。最後に、Proxy-2オブジェクトは、この設定データ（中間データ）に通信プロトコルに関連するデータを付加した後（ステップ526）、新型の

外部機器に対して設定データを送信する。

【0102】

(システム停止)

図25は図22に示す監視システムのシステム停止時の動作（オブジェクトを破壊する際の動作）を説明するためのシーケンス図である。

【0103】

図25に示すように、Controller-1オブジェクト、Model-1オブジェクトおよびView-1オブジェクトの破壊は、基本的に図9に示す第1の実施例のシーケンスと同様に行われるが（ステップ531乃至534）、この第4の実施例では、mainルーチンがView-1オブジェクトを破壊した後（ステップ533）、Model-2オブジェクトおよびModel-1オブジェクトを順に破壊する（ステップ534および535）。

【0104】

図26は図22に示す監視システムの作用効果を説明するための概念図である

【0105】

図26に示すように、第4の実施例に係る監視システムにおいて、コントローラ部30とプロキシ部40とは互いに分離され、プロキシ部40により、通信プロトコルに応じて通信データの形式が変換される（符号（F））。また、コントローラ部30により、プロキシ部40のどのクラスへデータを送信するかどうかが判断される（符号（G））。このため、監視対象となる外部機器の通信プロトコルが変更された場合でも、プロキシ部40の変更によって容易に対応することができ、モデル部10、ビューパート20およびコントローラ部30に影響が及ぶことがない。

【0106】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、仕様変更や拡張等に対するソフトウェアのアーキテクチャの安定性を向上させるとともに、ソフトウェアの再利用性や変更容易性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による監視システムの構築方法で用いられる監視システム向けフレームワークを示すブロック図。

【図2】

本発明による監視システムの構築方法を説明するためのフローチャート。

【図3】

本発明により構築される監視システムのクラス構造の一例を示す図。

【図4】

図3に示す監視システムの動作の一例を示すシーケンス図。

【図5】

図3に示す監視システムの動作の別の例を示すシーケンス図。

【図6】

本発明により構築される監視システムの第1の実施例のクラス構造を示す図。

【図7】

図6に示す監視システムのシステム起動時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図8】

図6に示す監視システムの設定サービス提供時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図9】

図6に示す監視システムのシステム停止時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図10】

図6に示す監視システムの作用効果を説明するための概念図。

【図11】

本発明により構築される監視システムの第2の実施例のクラス構造を示す図。

【図12】

図11に示す監視システムのシステム起動時の動作を説明するためのシーケン

ス図。

【図13】

図11に示す監視システムの設定サービス提供時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図14】

図11に示す監視システムの立ち上げサービス提供時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図15】

図11に示す監視システムのシステム停止時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図16】

図11に示す監視システムの作用効果を説明するための概念図。

【図17】

本発明により構築される監視システムの第3の実施例のクラス構造を示す図。

【図18】

図17に示す監視システムのシステム起動時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図19】

図17に示す監視システムの状態表示サービス提供時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図20】

図17に示す監視システムのシステム停止時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図21】

図17に示す監視システムの作用効果を説明するための概念図。

【図22】

本発明により構築される監視システムの第4の実施例のクラス構造を示す図。

【図23】

図22に示す監視システムのシステム起動時の動作を説明するためのシーケン

ス図。

【図24】

図22に示す監視システムの設定サービス提供時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図25】

図22に示す監視システムのシステム停止時の動作を説明するためのシーケンス図。

【図26】

図22に示す監視システムの作用効果を説明するための概念図。

【図27】

本発明による監視システムの構築方法および監視システムが適用されるコンピュータシステムの一例を示す図。

【図28】

従来の監視システムを説明するための図。

【図29】

GUIシステムの参考モデル（MVCモデル）を示す図。

【図30】

GUIシステムの参考モデル（PACモデル）を示す図。

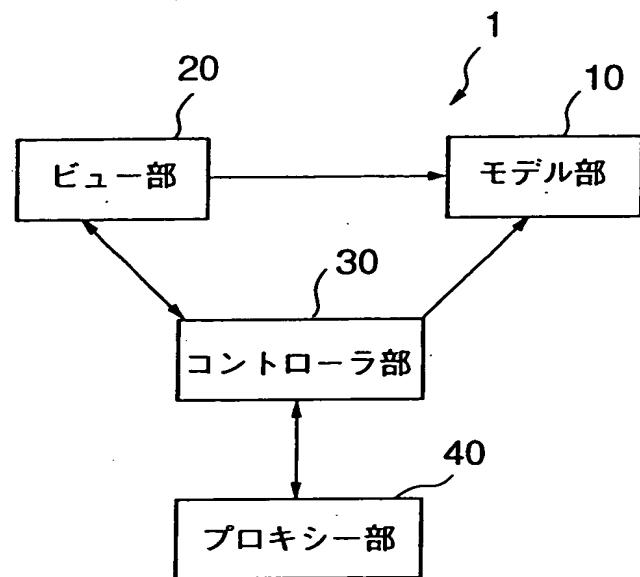
【符号の説明】

- 1 監視システム向けフレームワーク
- 10 モデル部（データ保持部）
- 20 ビュー部（ユーザインターフェース部）
- 30 コントローラ部（統合制御部）
- 40 プロキシー部（外部機器インターフェース部）
- 11, 12, 13 モデル部のクラス
- 21, 22, 23 ビュー部のクラス
- 31, 32, 33 コントローラ部のクラス
- 41, 42, 43 プロキシー部のクラス
- 51, 52, 53 コントローラ部のクラスからモデル部のクラスへの関連

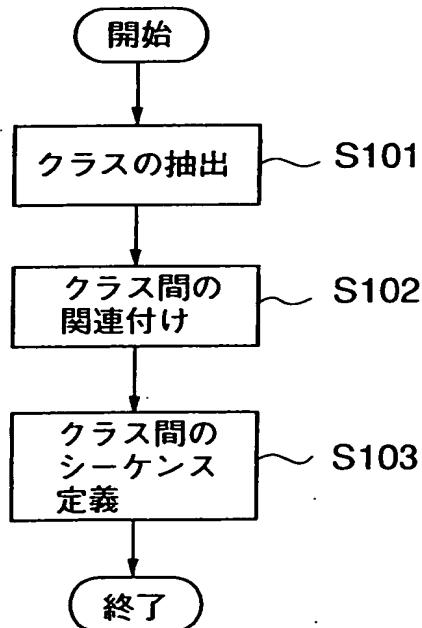
- 61, 62, 63 ビュー部のクラスからモデル部のクラスへの関連
- 71, 72, 73 ビュー部のクラスからコントローラ部のクラスへの関連
- 75, 76, 77 コントローラ部のクラスからビュー部のクラスへの関連
- 81, 82, 83 コントローラ部のクラスからプロキシー部のクラスへの関連
- 85, 86, 87 プロキシー部のクラスからコントローラ部のクラスへの関連
- 88, 89 コントローラ部の内部関係
- 619 フレキシブルディスク（記録媒体）
- 620 CD-ROM（記録媒体）

【書類名】 図面

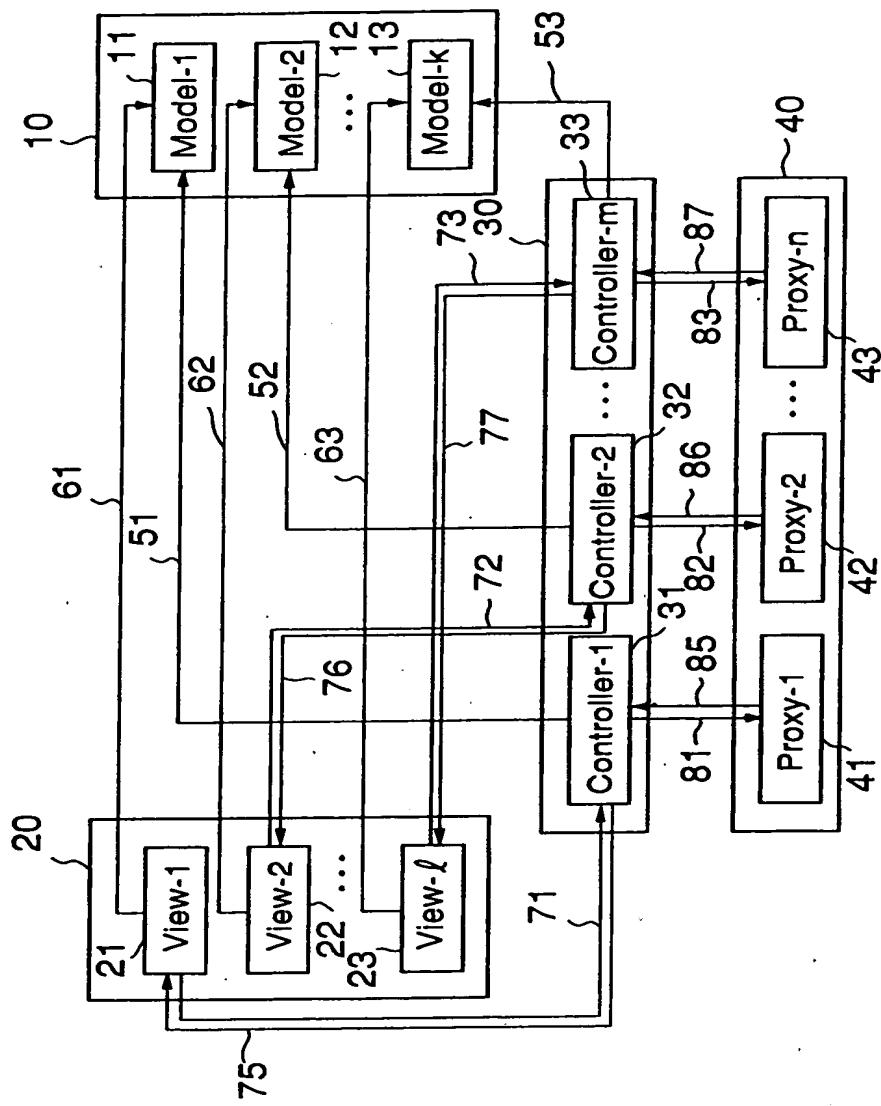
【図1】



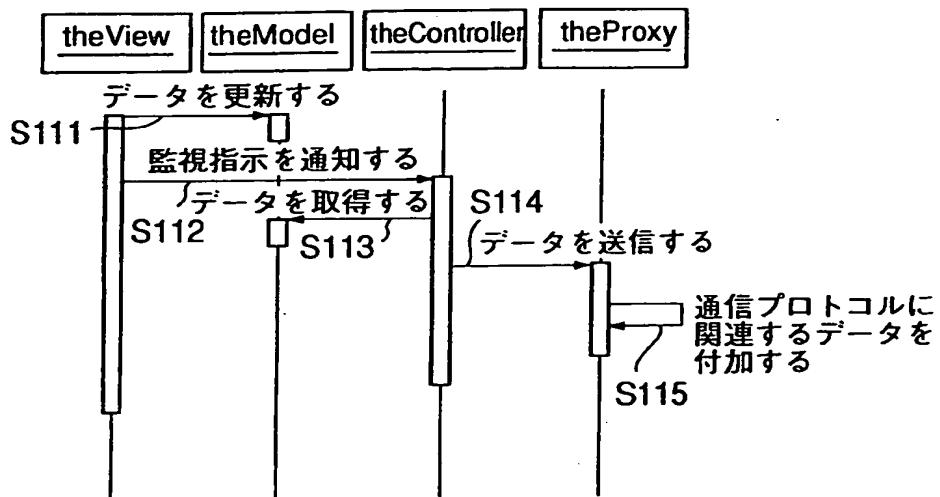
【図2】



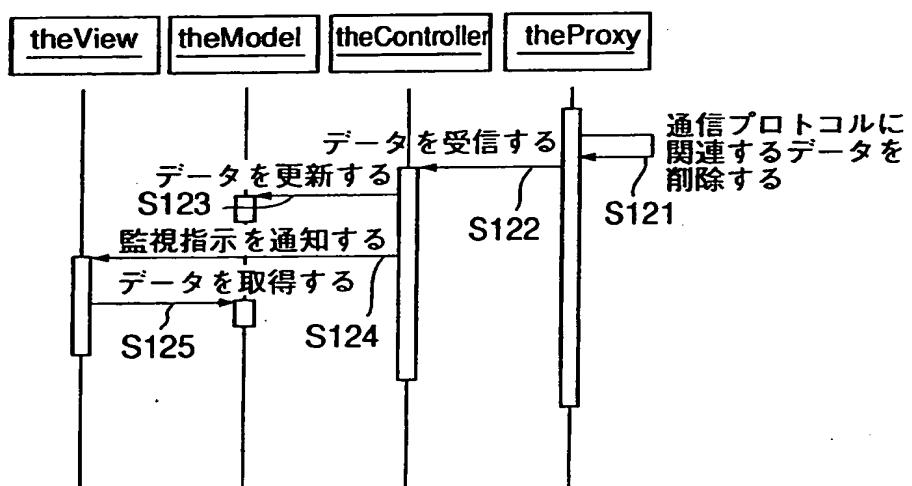
【図3】



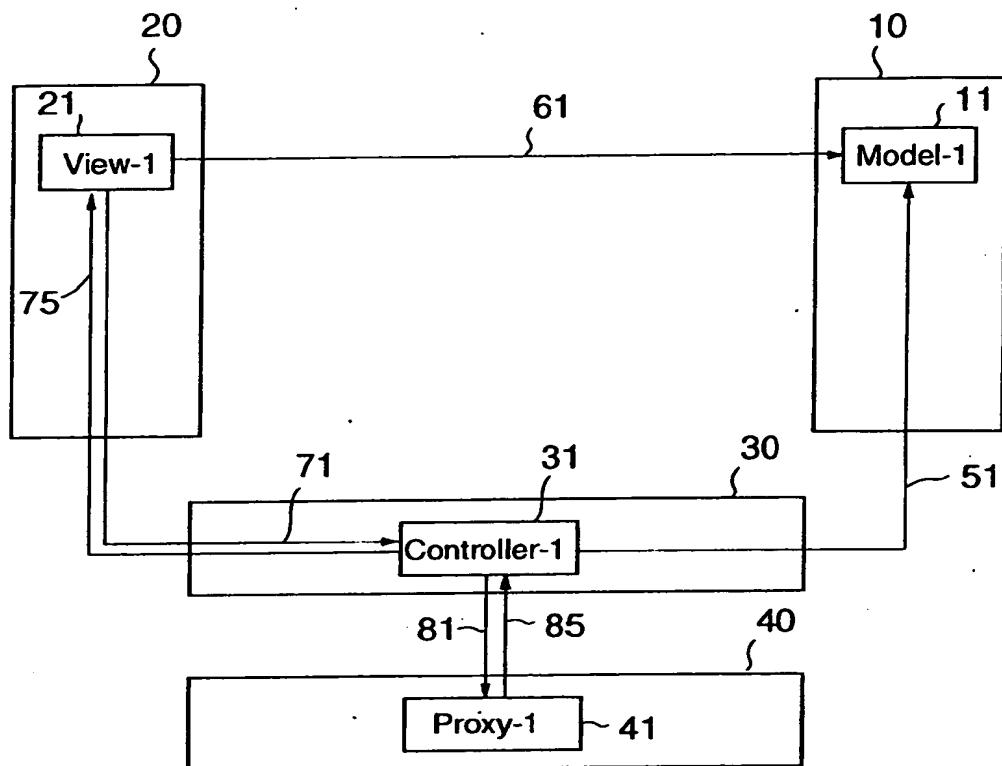
【図4】



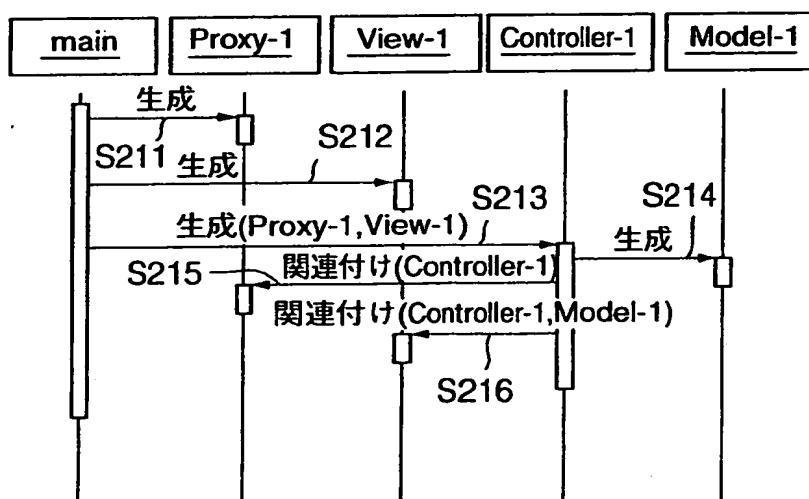
【図5】



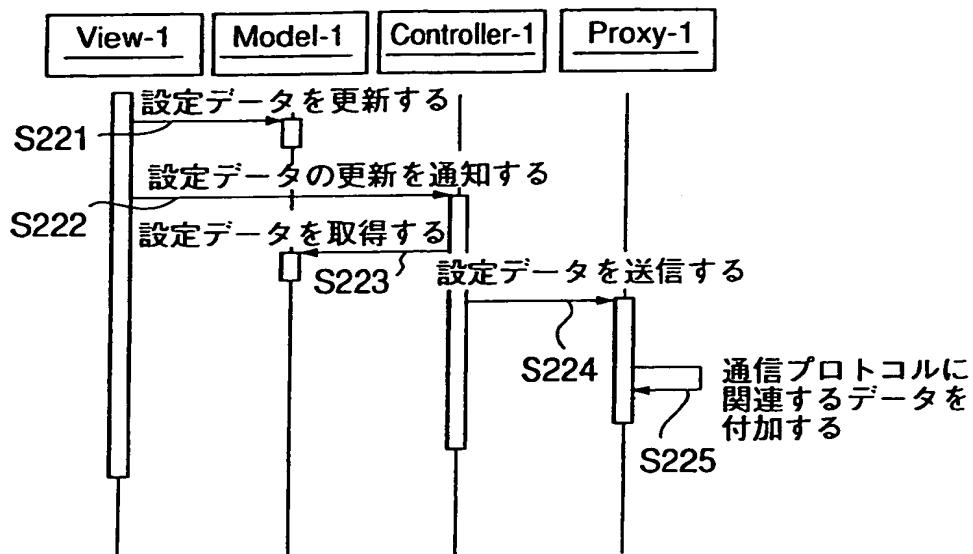
【図6】



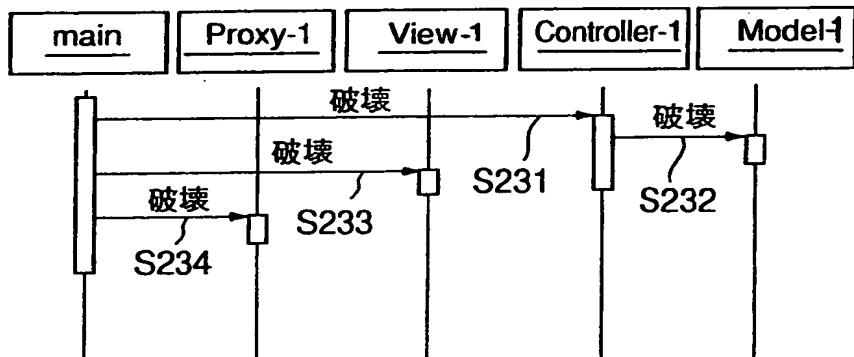
【図7】



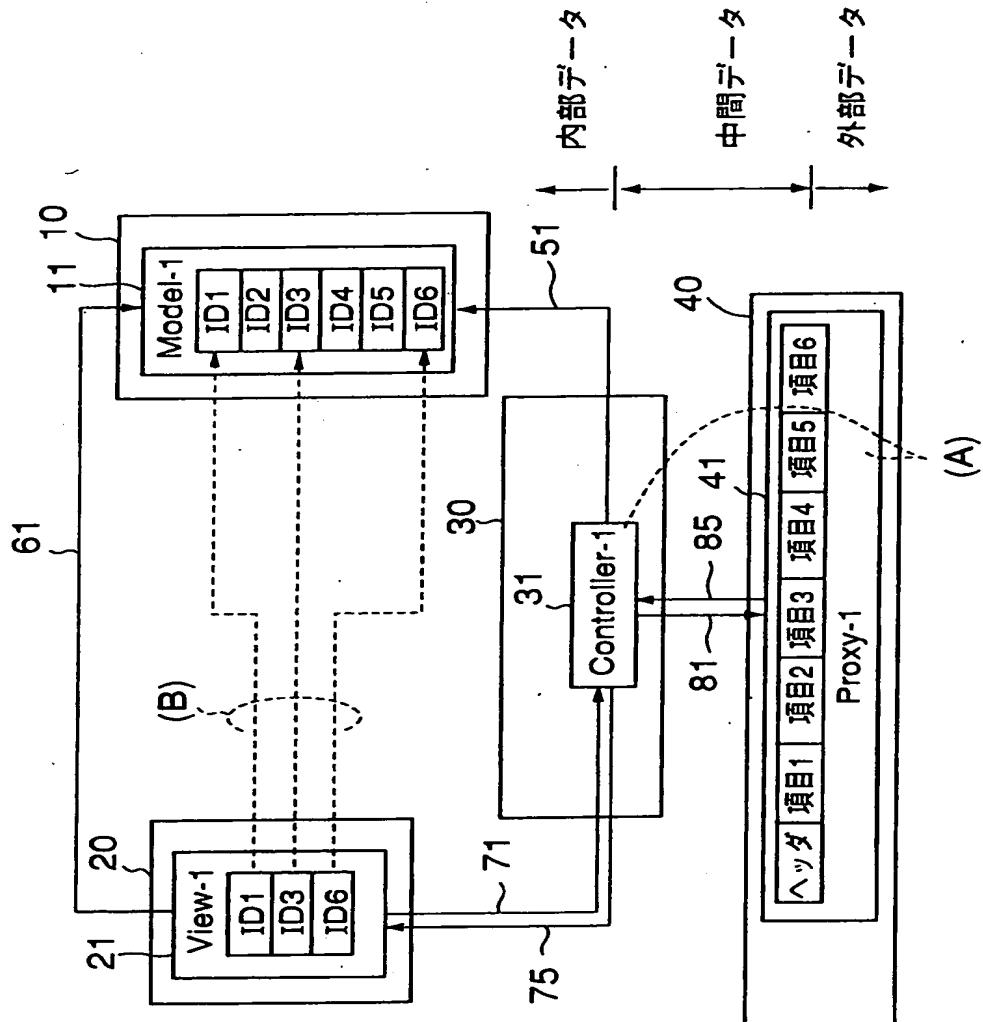
【図8】



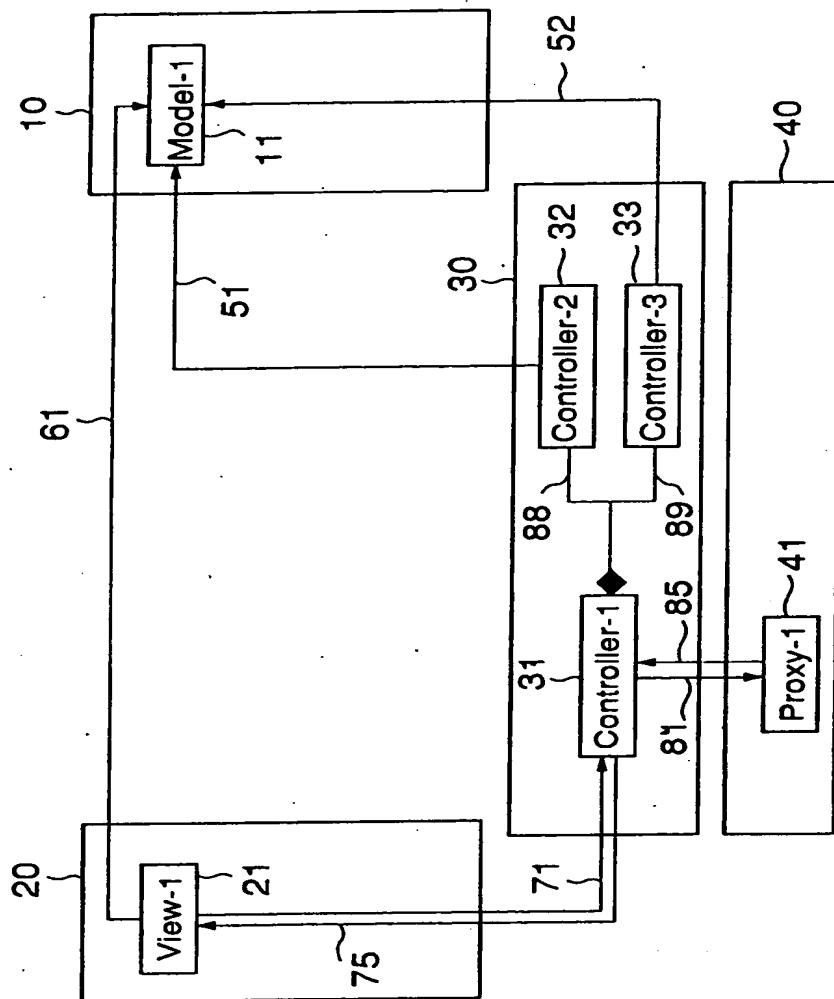
【図9】



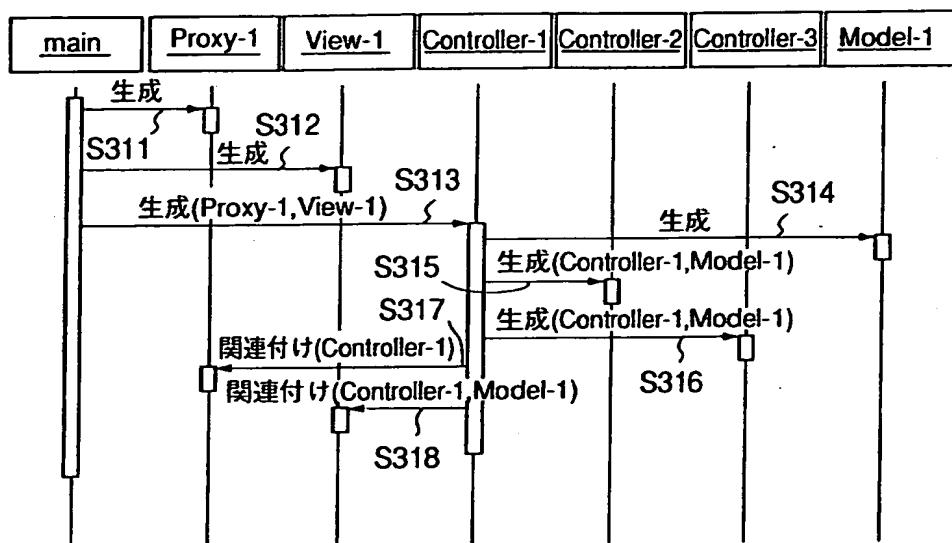
【図10】



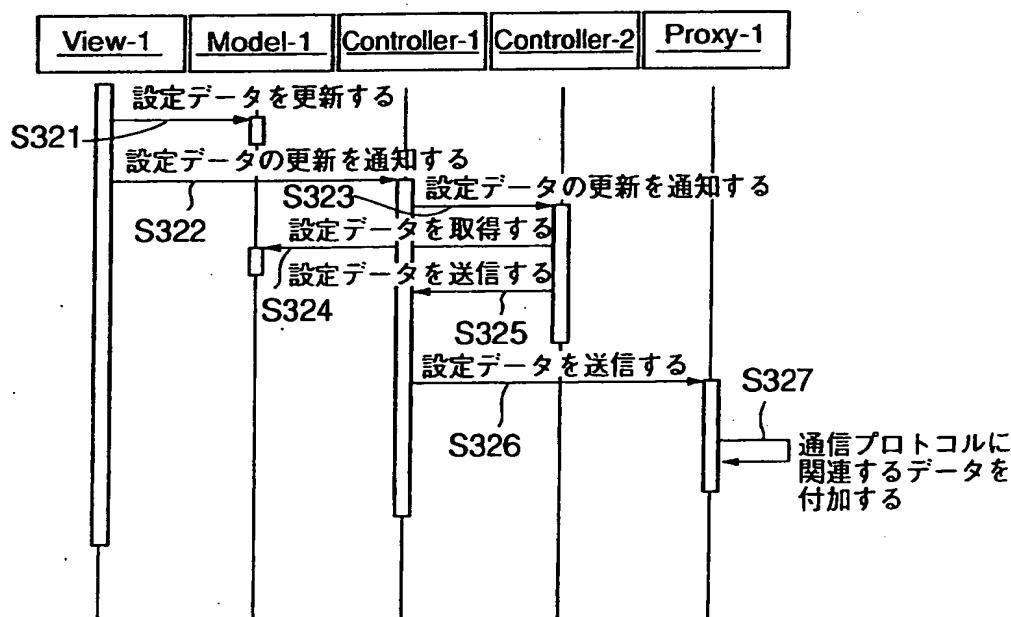
【図11】



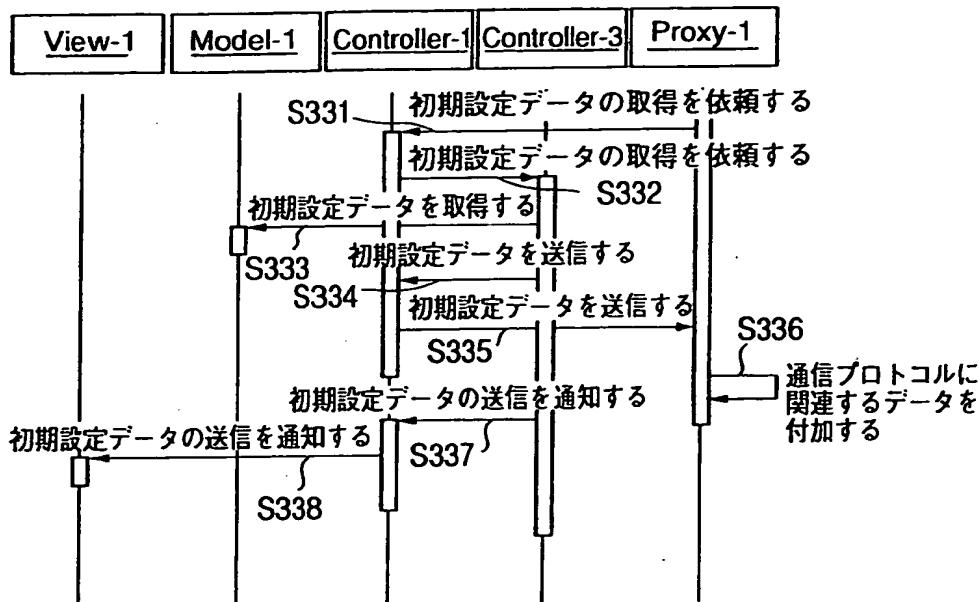
【図12】



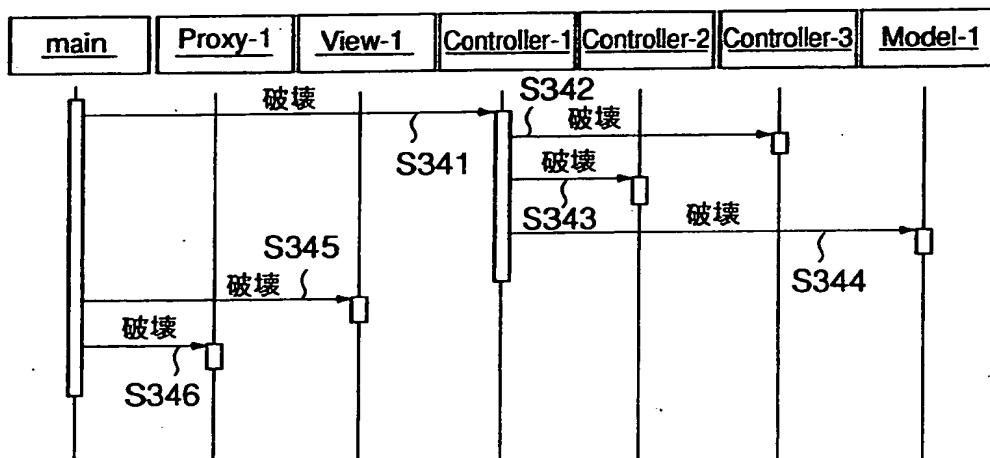
【図13】



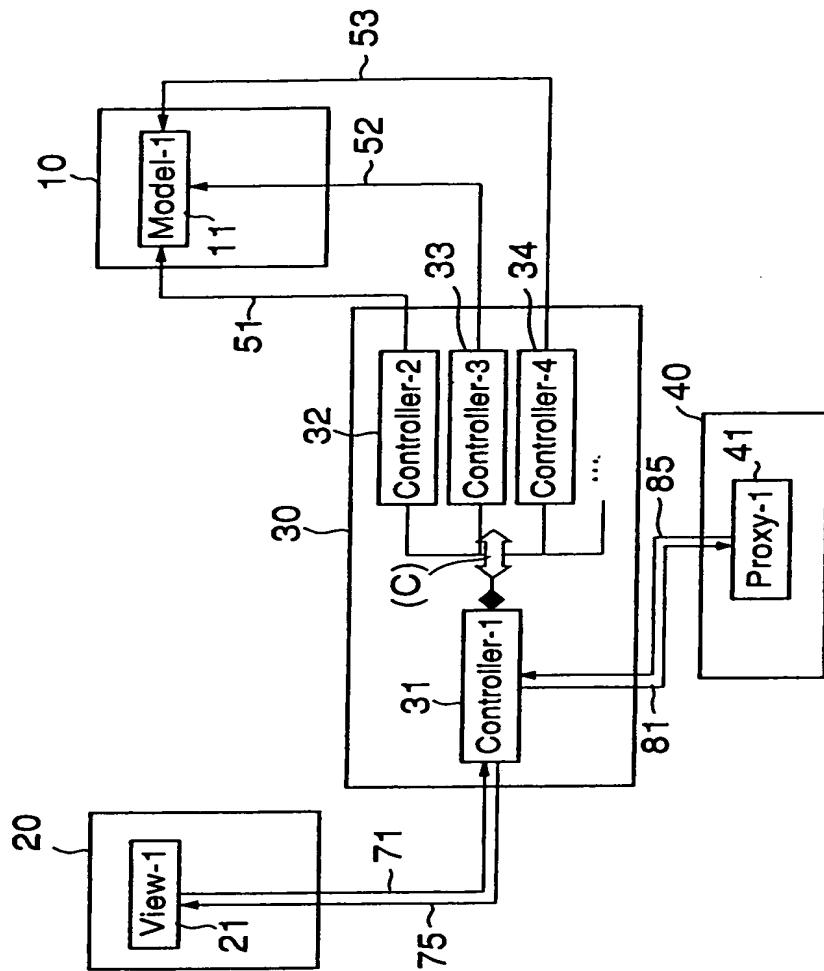
【図14】



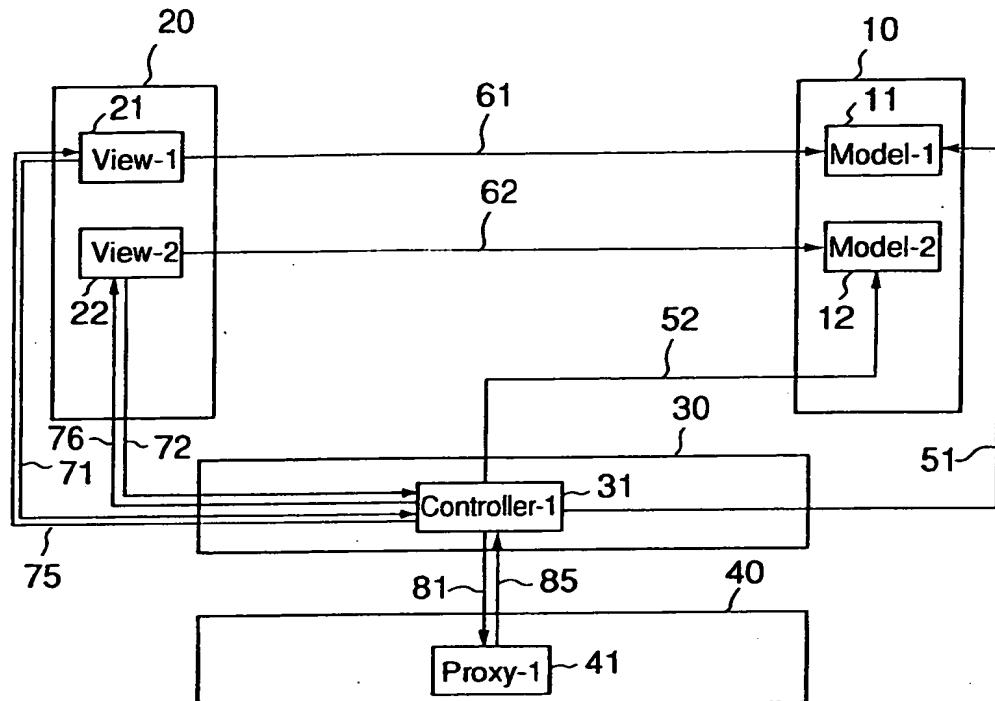
【図15】



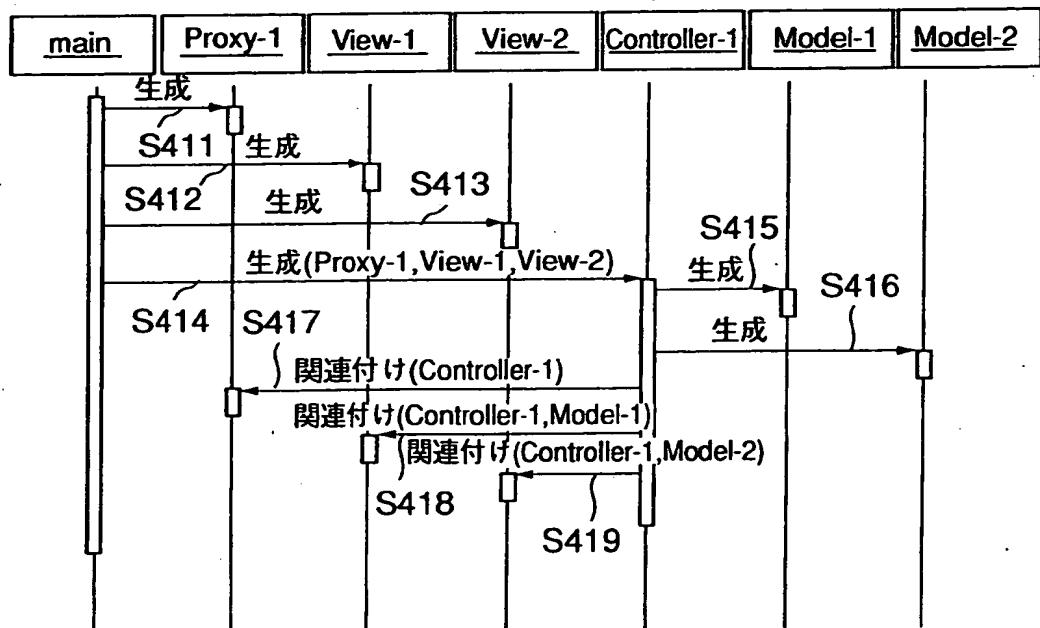
【図16】



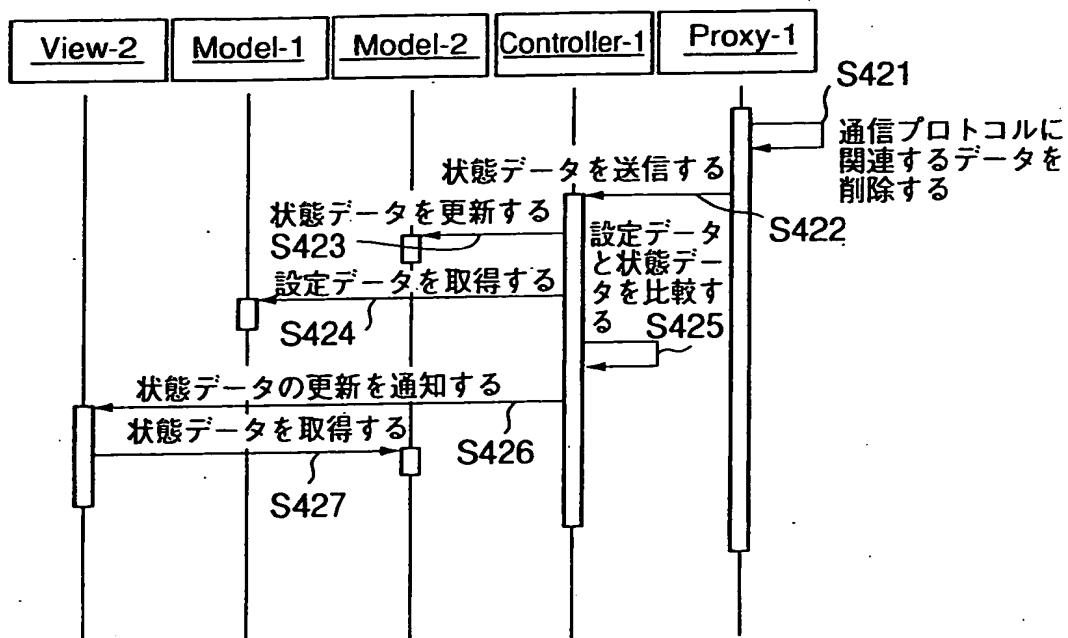
【図17】



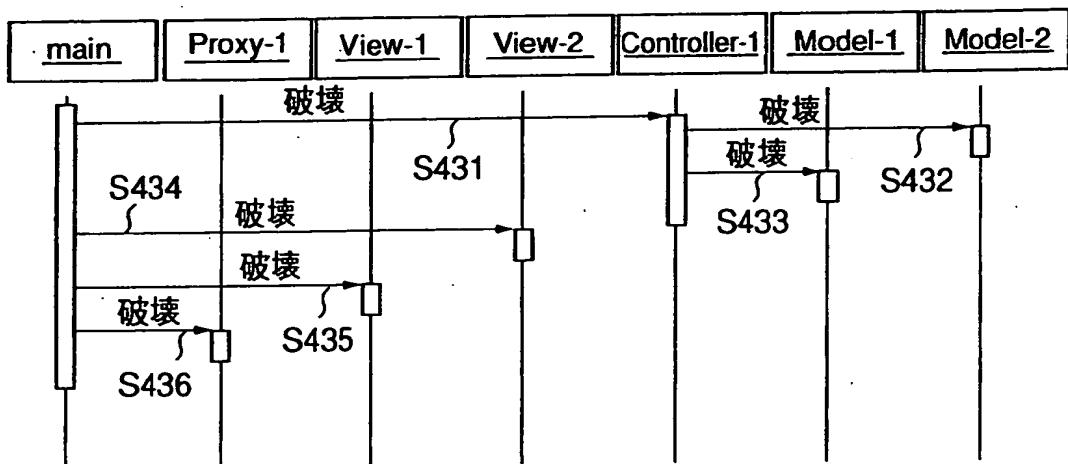
【図18】



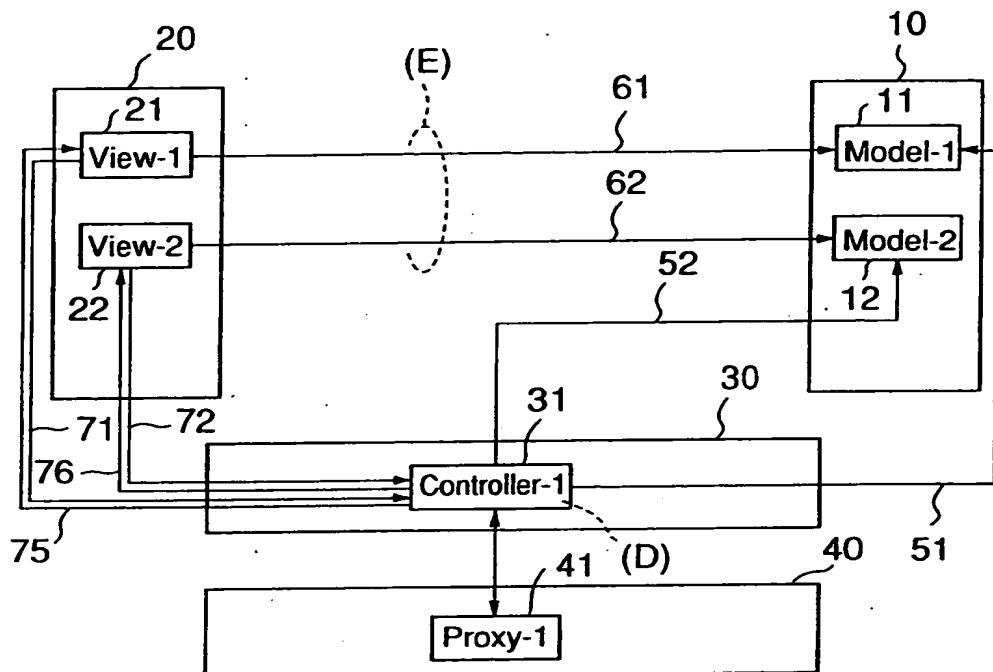
【図19】



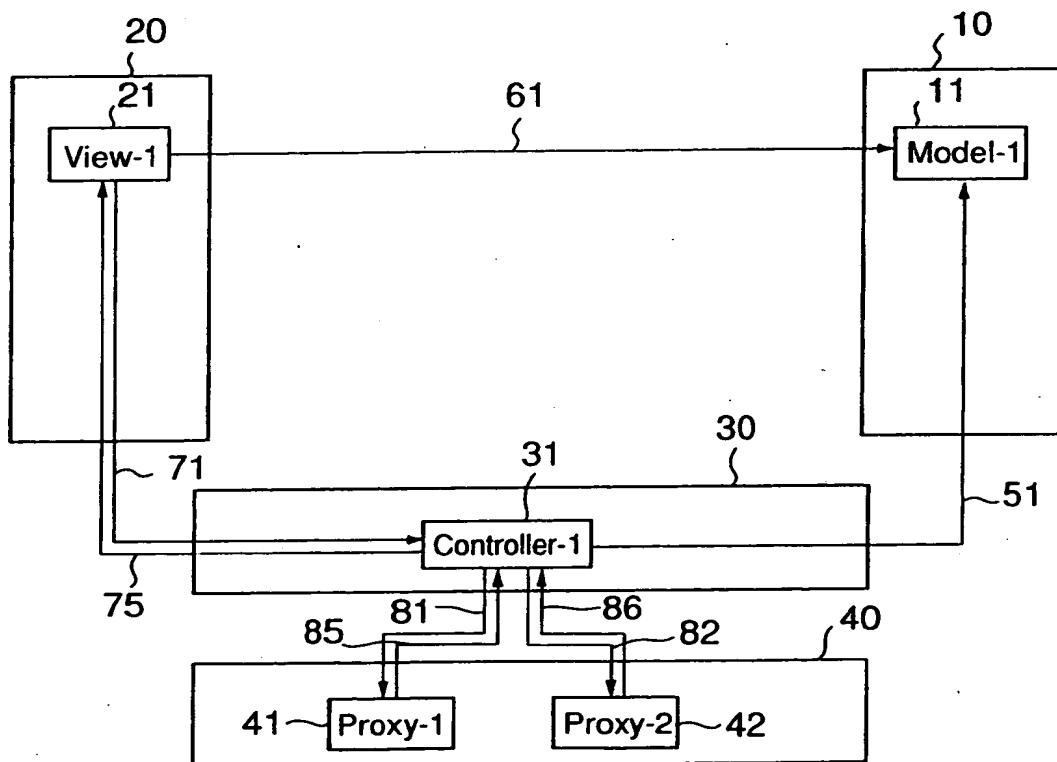
【図20】



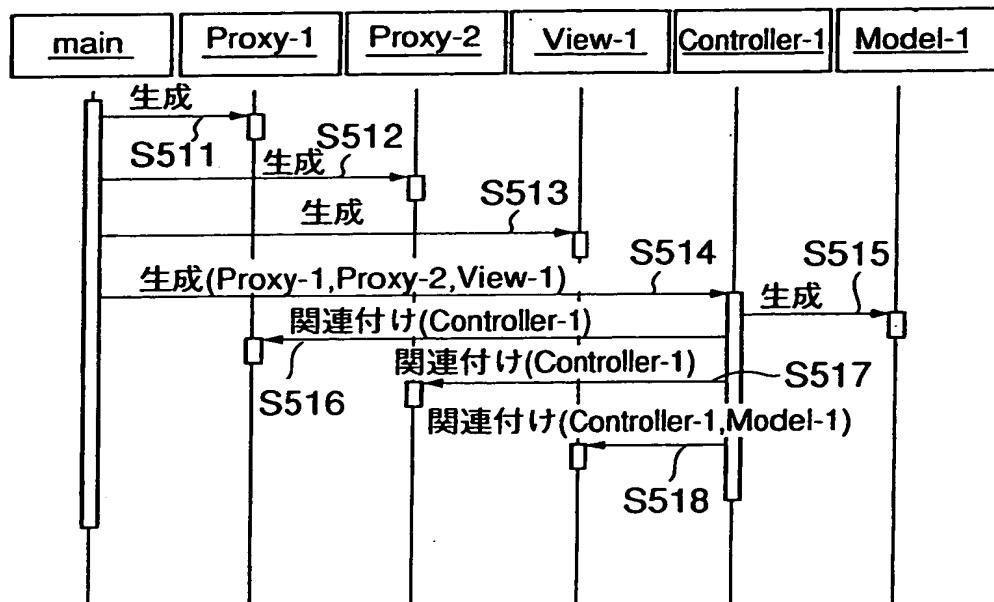
【図21】



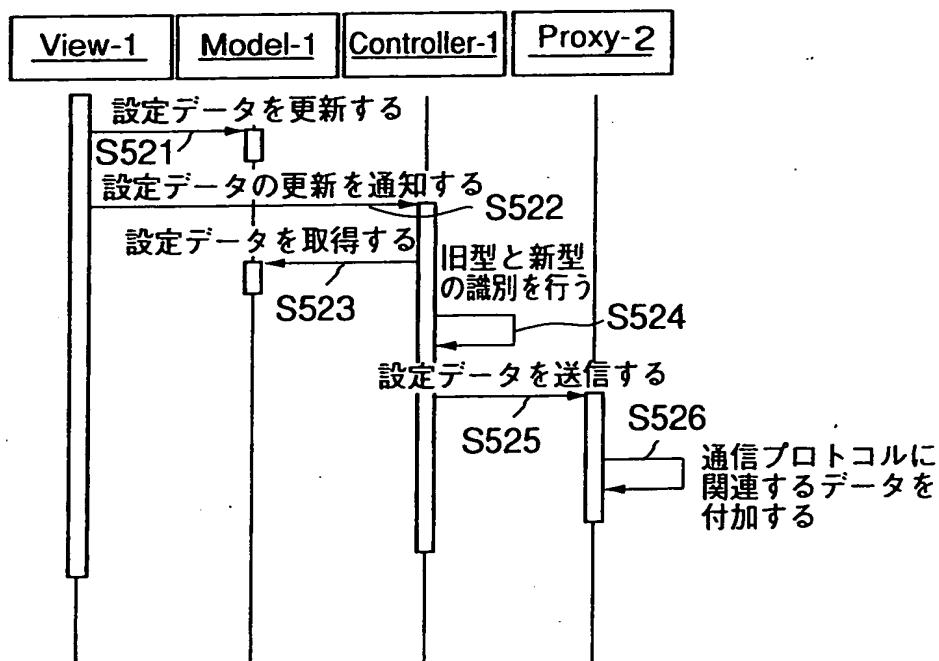
【図22】



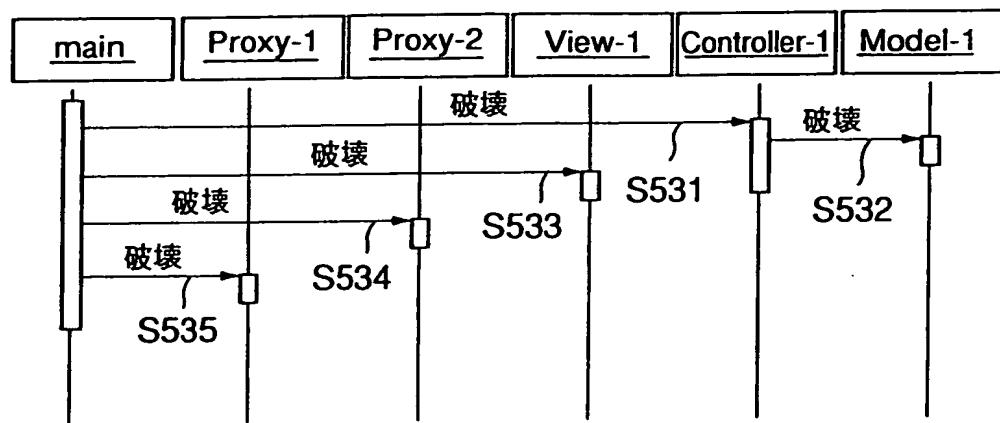
【図23】



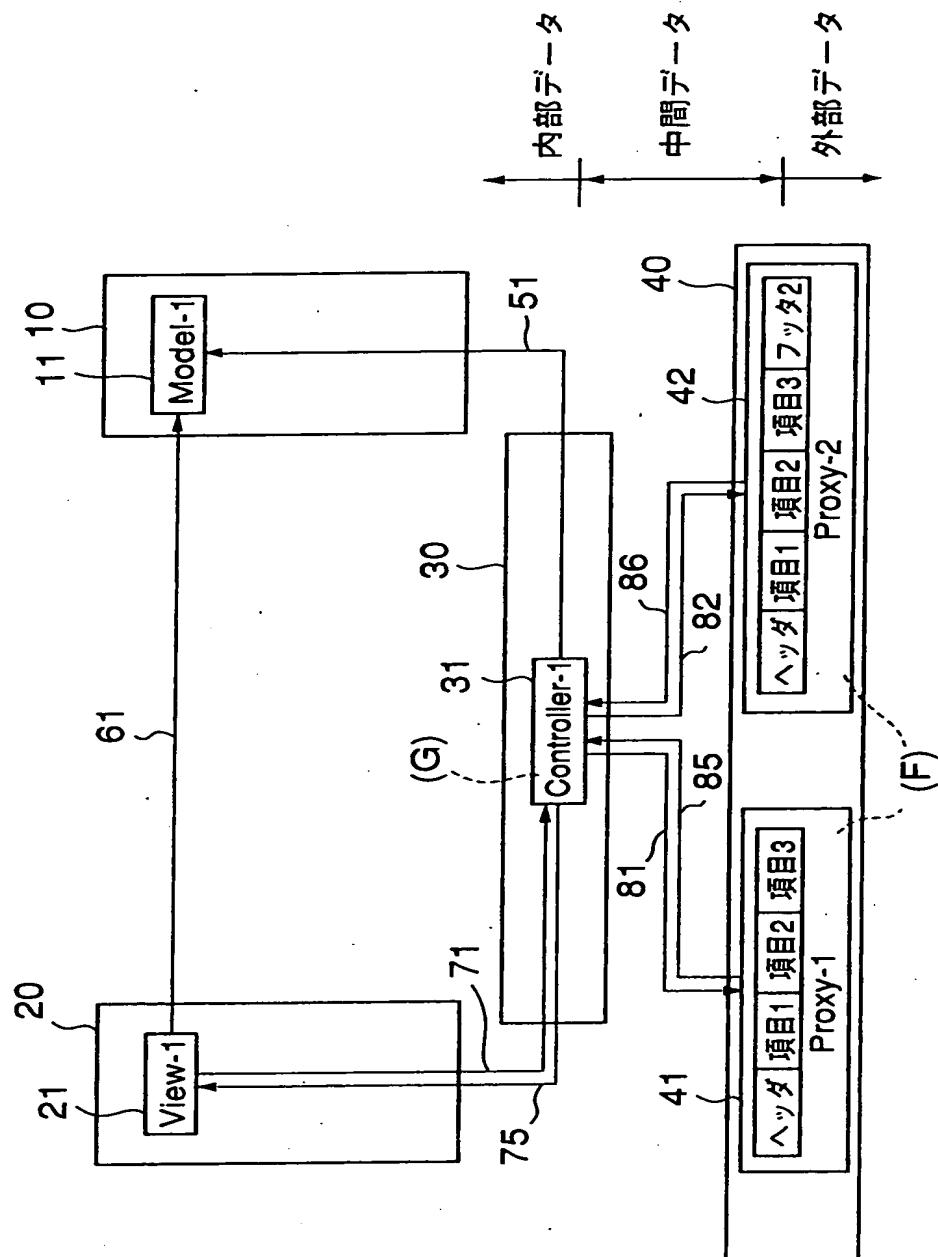
【図24】



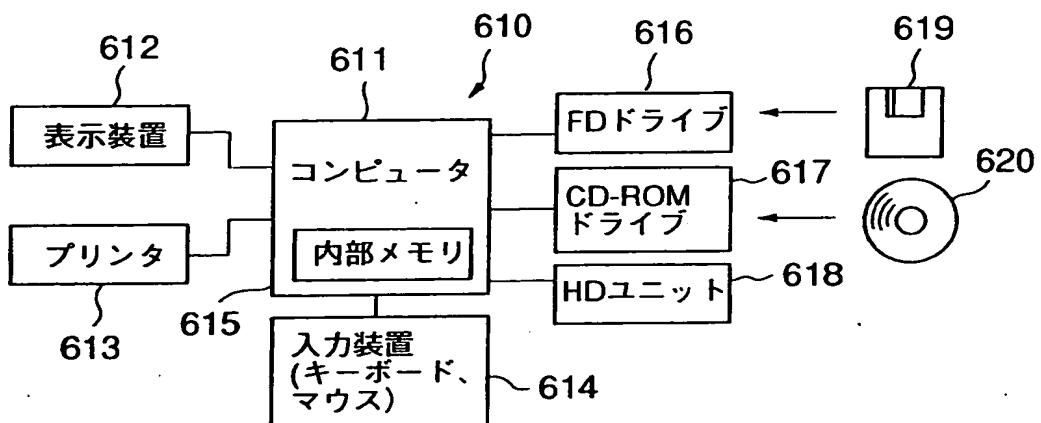
【図25】



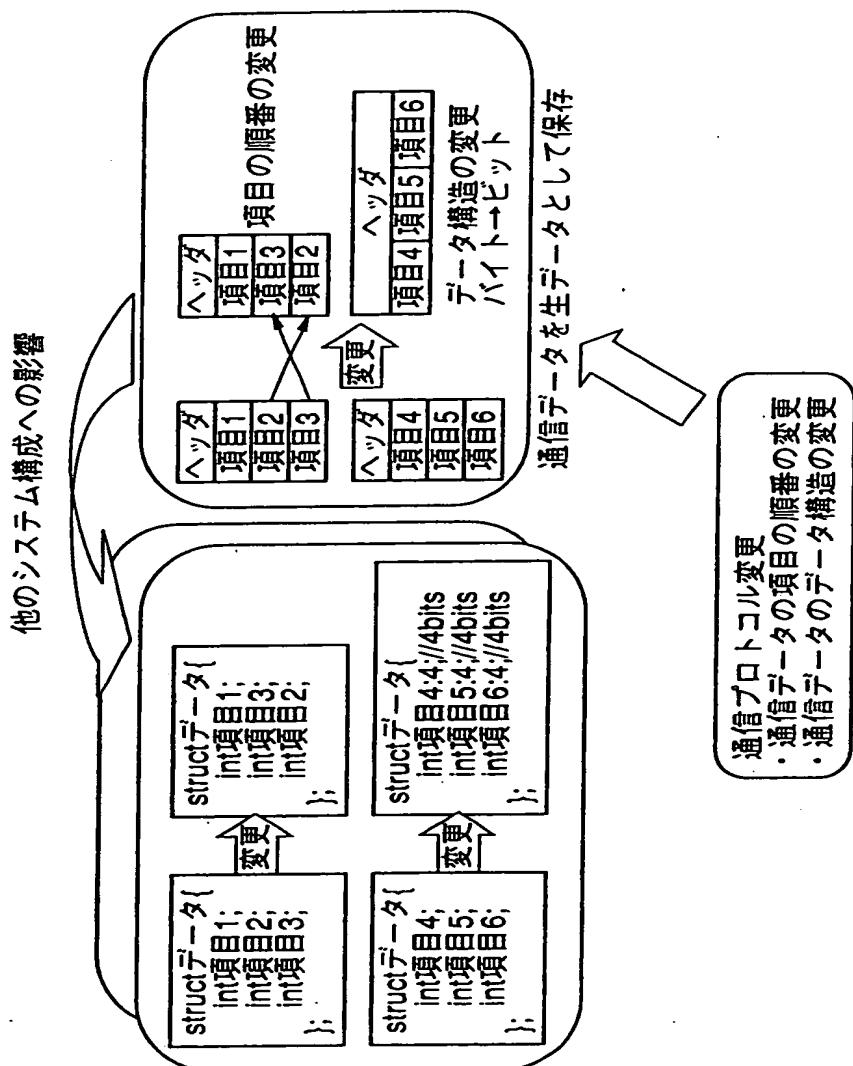
【図26】



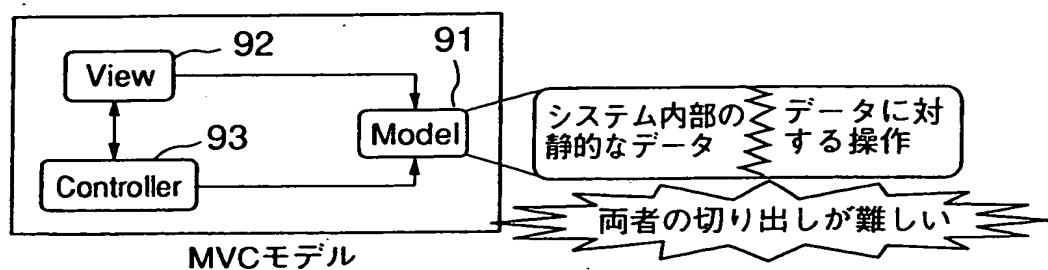
【図27】



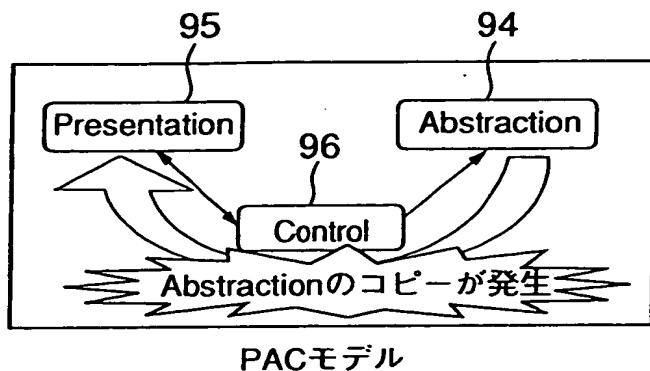
【図28】



【図29】



【図30】



出願人履歴情報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝